

# EVD evolution

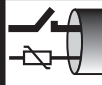
driver para válvula de expansão eletrônica

# CAREL



## **(POR)** Manual de uso

→ **LEIA E CONSERVE  
ESTAS INSTRUÇÕES** ←  
**READ AND SAVE  
THESE INSTRUCTIONS**

  **NO POWER  
& SIGNAL  
CABLES  
TOGETHER**  
READ CAREFULLY IN THE TEXT!

Integrated Control Solutions & Energy Savings



## ADVERTÊNCIAS



A CAREL baseia o desenvolvimento de seus produtos em várias décadas de experiência no campo HVAC, no investimento contínuo na inovação tecnológica do produto, em procedimentos e processos de qualidade rigorosos com testes in-circuit e funcionais em 100% de sua produção, nas mais inovadoras tecnologias de produção disponíveis no mercado. A CAREL e as suas filiais/afiliadas não garantem todavia que todos os aspetos do produto e do software incluído no produto responderão às exigências da utilização final, apesar do produto ser fabricado segundo as técnicas e as normas do setor. O cliente (fabricante, projetista ou instalador do equipamento final) se assume toda a responsabilidade e risco em relação à configuração do produto para obter os resultados previstos relativamente à instalação e/ou equipamento final específico.

A CAREL, de acordo com acordos prévios específicos, pode intervir como consultante para a boa realização do start-up da máquina final/aplicação, mas em caso algum pode ser considerada responsável por anomalias no funcionamento do equipamento/instalação final.

O produto CAREL é um produto avançado, cujo funcionamento é especificado na documentação técnica fornecida com o produto ou que pode ser baixada, mesmo antes da compra, do site internet [www.carel.com](http://www.carel.com).

Cada produto CAREL, em relação a seu avançado nível tecnológico, necessita de uma fase de qualificação / configuração / programação / comissionamento para que possa funcionar da melhor maneira na aplicação específica. A falta de tal fase de estudo, como indicada no manual, pode gerar anomalias de funcionamento nos produtos finais pelos quais a CAREL não pode ser considerada responsável. Somente pessoal qualificado pode instalar ou efetuar intervenções de assistência técnica no produto.

O cliente final deve usar o produto somente nos modos descritos na documentação relativa ao próprio produto.

Além do rigoroso cumprimento das outras advertências presentes no manual, se destaca que em todo o caso é necessário, em todos os produtos da CAREL:

- evitar que os circuitos eletrônicos se molhem. A chuva, a umidade e todos os tipos de líquidos ou a condensação contêm substâncias minerais corrosivas que podem danificar os circuitos eletrônicos. Em todo o caso o produto tem de ser usado ou armazenado em ambientes que respeitem os limites de temperatura e umidade especificados no manual;
- não instale o dispositivo em ambientes particularmente quentes. Temperaturas muito elevadas podem reduzir a duração dos dispositivos eletrônicos, danificá-los e deformar ou derreter as peças de plástico. Em todo o caso o produto tem de ser usado ou armazenado em ambientes que respeitem os limites de temperatura e umidade especificados no manual;
- não tente abrir o dispositivo de modo diferente dos indicados no manual;
- não deixe cair, bater ou sacudir o dispositivo, pois os circuitos internos e os mecanismos poderiam sofrer danos irreparáveis;
- não use produtos químicos corrosivos, solventes ou detergentes agressivos para limpar o dispositivo;
- não utilize o produto em âmbitos de aplicação diferentes dos especificados no manual técnico.

Todos os conselhos referidos acima também são válidos para os controladores, as placas seriais, as chaves de programação ou para qualquer outro acessório da gama de produtos CAREL.

A CAREL adota uma política de contínuo desenvolvimento. Assim a CAREL se reserva o direito de efetuar alterações e melhoramentos em qualquer produto descrito no presente documento sem aviso prévio.

Os dados técnicos presentes no manual podem sofrer alterações sem obrigação de aviso prévio.

A responsabilidade da CAREL em relação a seu produto é regulada pelas condições gerais de contrato CAREL publicadas no site [www.carel.com](http://www.carel.com) e/ou por específicos acordos com os clientes. Em particular, na medida consentida pela norma aplicável, em caso algum a CAREL, seus funcionários ou suas filiais/afiliadas serão responsáveis por eventuais faltas de ganhos ou vendas, perdas de dados e de informações, custos de mercadorias ou serviços substitutivos, danos a coisas ou pessoas, interrupções de actividade, ou eventuais danos diretos, indiretos, acidentais, patrimoniais, de cobertura, punitivos, especiais ou consequentes causados em qualquer modo, sejam esses contratuais, extra contratuais ou devidos a negligência ou outra responsabilidade derivantes da instalação, utilização ou impossibilidade de utilização do produto, mesmo se a CAREL ou suas filiais/afiliadas tenham sido avisadas da possibilidade de danos.

## TRATAMENTO



## INFORMAÇÃO PARA OS USUÁRIOS PARA O CORRETO TRATAMENTO DOS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS (REEE)

Em relação à Diretiva 2002/96/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de Janeiro de 2003 e às respectivas normas nacionais de atuação, informamos que:

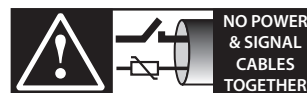
1. subsiste a obrigação de não tratar os REEE como resíduos urbanos e de efetuar, para esses resíduos, uma coleta separada;
2. para o tratamento têm de ser utilizados os sistemas de coleta públicos ou privados previstos pela legislação local. É ainda possível entregar ao distribuidor o equipamento no final da vida útil no caso de compra de um novo;
3. este equipamento pode conter substâncias perigosas: um uso inadequado ou um tratamento incorreto pode ter efeitos negativos para a saúde humana e para o ambiente;
4. o símbolo (contentor de lixo com uma cruz) presente no produto ou na embalagem e no folheto de instruções indica que o equipamento foi colocado no mercado após 13 de Agosto de 2005 e que tem de ser objeto de coleta separada.
5. No caso de tratamento abusivo dos resíduos elétricos e eletrônicos estão previstas sanções estabelecidas pelas normas locais vigentes relativamente à reciclagem.

**Garantia dos materiais:** 2 anos (a partir da data de fabrico, exclui as peças de desgaste).

**Homologações:** a qualidade e a segurança dos produtos CAREL INDUSTRIES são garantidas pelo sistema de projeto e produção certificado ISO 9001.

**ATENÇÃO:** separar o máximo possível os cabos das sondas e das entradas digitais, dos cabos das cargas indutivas e de potência para evitar possíveis interferências electromagnéticas.

Nunca devem ser introduzidos nos mesmos canais (inclusive as dos quadros eléctricos) cabos de potência e cabos de sinal



**NO POWER & SIGNAL CABLES TOGETHER**

**READ CAREFULLY IN THE TEXT!**



# Índice

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>                                           | <b>7</b>  |
| 1.1 Funções e características principais .....                 | 7         |
| <b>2. INSTALAÇÃO</b>                                           | <b>9</b>  |
| 2.1 Fixação na guia DIN e dimensões .....                      | 9         |
| 2.2 Descrição dos bornes.....                                  | 9         |
| 2.3 Esquema de ligação - controle de superaquecimento.....     | 9         |
| 2.4 Instalação .....                                           | 10        |
| 2.5 Conexão do conversor USB-tLAN .....                        | 10        |
| 2.6 Upload, Download e Reset dos parâmetros (display) .....    | 11        |
| 2.7 Esquema geral de ligação .....                             | 12        |
| <b>3. INTERFACE USUÁRIO</b>                                    | <b>13</b> |
| 3.1 Montagem da placa display (acessório).....                 | 13        |
| 3.2 Display e teclado .....                                    | 13        |
| 3.3 Modo visualização (display).....                           | 13        |
| 3.4 Modo programação (display) .....                           | 14        |
| <b>4. ACIONAMENTO</b>                                          | <b>15</b> |
| 4.1 Primeiro acionamento .....                                 | 15        |
| 4.2 Procedimento guiado de primeiro acionamento (display)..... | 15        |
| 4.3 Controles após o primeiro acionamento.....                 | 17        |
| 4.4 Outras funções .....                                       | 17        |
| <b>5. CONTROLE</b>                                             | <b>18</b> |
| 5.1 Controle principal e auxiliar .....                        | 18        |
| 5.2 Controle de superaquecimento.....                          | 18        |
| 5.3 Regulagens especiais.....                                  | 19        |
| 5.4 Controle auxiliar .....                                    | 22        |
| <b>6. FUNÇÕES</b>                                              | <b>24</b> |
| 6.1 Entradas e saídas.....                                     | 24        |
| 6.2 Estados de regulação .....                                 | 25        |
| 6.3 Estados especiais de regulação.....                        | 26        |
| <b>7. PROTEÇÕES</b>                                            | <b>28</b> |
| 7.1 Proteções .....                                            | 28        |
| <b>8. TABELA DOS PARÂMETROS</b>                                | <b>31</b> |
| 8.1 Unidade de medida.....                                     | 34        |
| 8.2 Variáveis de visualização (display).....                   | 35        |
| 8.3 Variáveis acessíveis unicamente com conexão serial .....   | 35        |
| <b>9. ALARMES</b>                                              | <b>37</b> |
| 9.1 Alarmes .....                                              | 37        |
| 9.2 Configuração do relé de alarme.....                        | 38        |
| 9.3 Alarmes sonda .....                                        | 38        |
| 9.4 Alarmes de controle .....                                  | 39        |
| 9.5 Alarma motor EEV .....                                     | 39        |
| 9.6 Alarma erro pLAN.....                                      | 40        |
| 9.7 Alarma erro LAN (para driver tLAN e RS485/Modbus®).....    | 40        |
| <b>10. RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS (TROUBLESHOOTING)</b>           | <b>41</b> |
| <b>11. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>                            | <b>43</b> |
| <b>12. APÊNDICE: VPM (VISUAL PARAMETER MANAGER)</b>            | <b>44</b> |
| 12.1 Instalação .....                                          | 44        |
| 12.2 Programação (VPM).....                                    | 44        |
| 12.3 Copiar o set up .....                                     | 45        |

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 12.4 Definição dos parâmetros de default.....      | 45 |
| 12.5 Atualização firmware do driver e display..... | 45 |



## 1. INTRODUÇÃO

EVD evolution é um driver para motor bipolar passo-a-passo projetado para o controle da válvula de expansão eletrônica nos circuitos frigoríficos. É indicado para a montagem sobre guia DIN e está equipado com bornes de parafuso extraíveis. Esse permite regular o superaquecimento do refrigerante e de otimizar o rendimento do circuito frigorífico e garante a máxima flexibilidade de instalação, sendo compatível com vários tipos de refrigerantes e válvulas, em aplicações com chiller, ar condicionado e refrigeradores, também com CO<sub>2</sub> subcrítico e transcrito. É dotado das funções de proteção baixo superaquecimento, alta pressão de evaporação (MOP), baixa pressão de evaporação (LOP), alta temperatura de condensação e pode gerenciar, em alternativa ao controle de superaquecimento, regulagens especiais como o by-pass de gás quente, o controle de pressão do evaporador (EPR) e o comando da válvula após o gas cooler em circuitos a CO<sub>2</sub> transcrito. Pode ativar junto com o controle do superaquecimento um controle auxiliar à escolha entre a proteção da temperatura do condensador e a função de “termostato modulante”. Do ponto de vista da conectividade em rede, o driver pode ser conectado em alternativa a:

- um controlador programável pCO para a gestão do controle via pLAN;
- um controlador programável pCO ou um supervisor PlantVisorPRO somente para a supervisão respectivamente via tLAN ou RS485/Modbus®. Nesse caso o comando ligar/desligar provém da entrada digital 1.

A segunda entrada digital é destinada à gestão otimizada do degelo. Outra possibilidade consiste no funcionamento como simples posicionador com sinal analógico de entrada de tipo 4 a 20 mA ou 0 a 10 Vdc. EVD evolution é fornecido com placa de LED, que informa sobre o estado de funcionamento, ou com um display gráfico (acessório), através do qual é possível efetuar a instalação seguindo um procedimento guiado de colocação em serviço, que consiste na definição de somente 4 parâmetros: refrigerante, válvula, sonda pressão, tipo controle principal (chiller, balcões frigoríficos, etc.). O procedimento permite ainda verificar a exatidão das ligações elétricas das sondas e do motor da válvula. Após ter terminado a instalação o display pode ser extraído, pois não é necessário para o funcionamento do driver, ou mantido para visualizar as variáveis de interesse da instalação, os eventuais alarmes e se necessário alterar os parâmetros de controle. A instalação do driver também pode ser efetuada com um computador utilizando a porta serial de serviço. Nesse caso é necessário instalar o programa VPM (Visual Parameter Manager), baixando-o no endereço <http://ksa.carel.com> e conectar o conversor USB-tLAN EVDNCV00E0.

### 1.1 Modelos

| Código     | Descrição                                                                   |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| EVD0000E00 | EVD evolution universal - tLAN                                              |
| EVD0000E01 | EVD evolution universal - tLAN, embalagem múltipla 10 p.                    |
| EVD0000E10 | EVD evolution universal - pLAN                                              |
| EVD0000E11 | EVD evolution universal - pLAN, embalagem múltipla 10 p. (*)                |
| EVD0000E20 | EVD evolution universal - RS485/Modbus®                                     |
| EVD0000E21 | EVD evolution universal - RS485/Modbus®, embalagem múltipla 10 p. (*)       |
| EVD0000E30 | EVD evolution para válvulas CAREL - tLAN                                    |
| EVD0000E31 | EVD evolution para válvulas CAREL - tLAN, embalagem múltipla 10 p.          |
| EVD0000E40 | EVD evolution para válvulas CAREL - pLAN                                    |
| EVD0000E41 | EVD evolution para válvulas CAREL - pLAN, embalagem múltipla 10 p.          |
| EVD0000E50 | EVD evolution para válvulas CAREL - RS485/Modbus®                           |
| EVD0000E51 | EVD evolution para válvulas CAREL - RS485/Modbus®, embalagem múltipla 10 p. |

Tab. 1.a

(\*)Os códigos com embalagem múltipla são vendidos sem conectores, disponíveis separadamente com o código EVDCON0021.

### 1.2 Funções e características principais

Em resumo:

- conexões elétricas com bornes de parafuso extraíveis;
- placa serial integrada no driver segundo o modelo (tLAN, pLAN, RS485/Modbus®);
- compatibilidade com vários tipos de válvulas e refrigerantes;
- ativação/desativação da regulação através da entrada digital 1 ou com comando remoto via pLAN, com o controlador programável pCO;
- controle do superaquecimento com funções de proteção para baixo superaquecimento, MOP, LOP, alta temperatura de condensação;
- configuração e programação com o display (acessório), com o computador através do programa VPM ou através do supervisor PlantVisor/PlantVisorPro e com o controlador programável pCO;
- colocação em serviço facilitada com o display com procedimento guiado para a introdução dos parâmetros e a verificação das ligações elétricas;
- display gráfico multilingue, com função de “ajuda” em vários parâmetros;
- gestão de unidades de medida diferentes (sistema internacional/britânico);
- parâmetros protegidos por senha, acessíveis ao nível assistência (instalador) e fabricante;
- cópia dos parâmetros de configuração de um driver para o outro por meio do display extraível;
- transdutor de pressão ratiométrico ou eletrônico 4 a 20 mA, o último pode ser partilhado entre vários drivers, útil nas aplicações canalizadas;
- possibilidade de utilizar S3 e S4 como sondas suplentes no caso de avaria das sondas principais S1 e S2;
- entrada 4 a 20 mA ou 0 a 10 Vdc para utilização do driver como posicionador comandado por regulador externo;
- gestão da queda da tensão de rede com fechamento da válvula (se conectado o acessório específico EVBAT200/EVBAT300);
- gestão avançada dos alarmes.

#### Série de acessórios para EVD evolution

##### Display (cód. EVDIS00\*\*0)

Facilmente aplicável e extraível a qualquer momento no painel frontal do driver, durante o funcionamento normal permite visualizar todas as variáveis de interesse da instalação, da saída relé e de reconhecer a intervenção das funções de proteção e a presença de alarmes. Durante o primeiro acionamento, guia o instalador na introdução dos parâmetros necessários para ligar a instalação e, terminada a instalação, permite copiar os parâmetros para outros drivers. Os modelos se diferenciam devido ao primeiro idioma programado, o segundo idioma para todos é inglês. Com o EVDIS00\*\*0 é possível configurar e monitorar todos os parâmetros de regulação, acessíveis via senha no nível assistência (instalador) e fabricante.



Fig. 1.a

#### Conversor USB/tLAN (cód. EVDCNV00E0)

O conversor USB-tLAN se conecta, após ter removido a tampa da placa LED, na porta serial de serviço por baixo. Dotado de cabos e conectores, permite a ligação direta do EVD evolution a um computador, com o qual, através do programa VPM, efetua a configuração e a programação do driver. Com o VPM também é possível atualizar o firmware do driver e do display. Ver o apêndice.



Fig. 1.b

#### Módulo bateria (cód. EVBAT\*\*\*\*\*)

EBVAT00200 é um dispositivo eletrônico que garante a alimentação temporária do driver no caso de falta de alimentação de rede. Alimentado por uma bateria tampão a chumbo de 12 Vdc, fornece 22 Vdc ao driver pelo tempo necessário para efetuar o completo fechamento da válvula eletrônica controlado, enquanto durante o normal funcionamento gerencia a correta recarga da bateria. É possível adquirir o módulo completo de baterias de alimentação (cód. EVBAT00300) e a caixa para as baterias (cód. EVBATBOX\*0).



Fig. 1.c

#### Cabo da válvula E2VCABS\*00 (IP67)

Cabo blindado com conector integrado para a ligação ao motor da válvula. Também é possível adquirir somente o conector a ser conectado, E2VCON0000 (IP65).



Fig. 1.d

## 2. INSTALAÇÃO

### 2.1 Fixação na guia DIN e dimensões

EVD evolution é fornecido com conectores serigrafados para facilitar as conexões elétricas. O cabo tem de ser conectado com terminal de tipo fast-on.

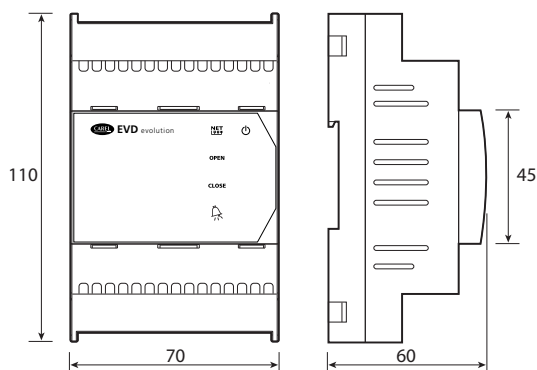


Fig. 2.a

### 2.2 Descrição dos bornes

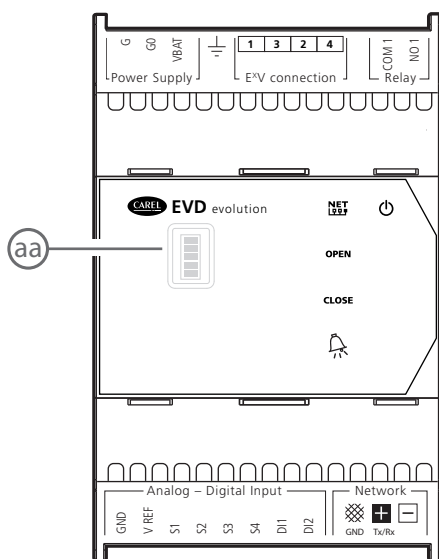


Fig. 2.b

| Borne     | Descrição                                                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------|
| G, G0     | Alimentação elétrica                                           |
| VBAT      | Alimentação de emergência                                      |
|           | Terra funcional                                                |
| 1,3,2,4   | Alimentação do motor passo-a-passo                             |
| COM1, NO1 | Relé de alarme                                                 |
| GND       | Massa para os sinais                                           |
| VREF      | Alimentação sondas ativas                                      |
| S1        | Sonda 1 (pressão) ou sinal externo 4 a 20 mA                   |
| S2        | Sonda 2 (temperatura) ou sinal externo 0 a 10 V                |
| S3        | Sonda 3 (pressão)                                              |
| S4        | Sonda 4 (temperatura)                                          |
| DI1       | Entrada digital 1                                              |
| DI2       | Entrada digital 2                                              |
|           | Borne para conexão tLAN, pLAN, RS485, Modbus®                  |
|           | Borne para conexão tLAN, pLAN, RS485, Modbus®                  |
|           | Borne para conexão pLAN, RS485, Modbus®                        |
| aa        | porta serial de serviço (remova a tampa para poder ter acesso) |

Tab. 2.a

### 2.3 Esquema de ligação - controle de superaquecimento

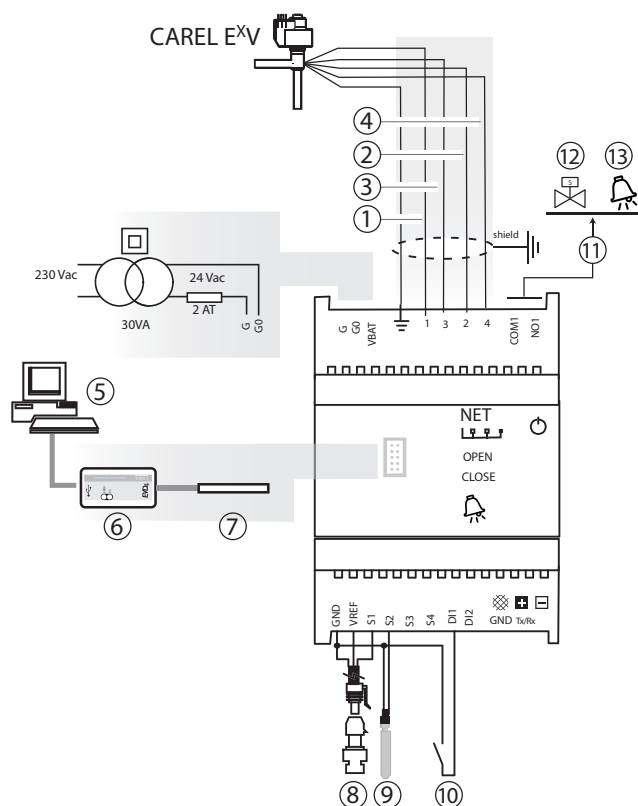


Fig. 2.c

#### Legenda:

|    |                                                            |
|----|------------------------------------------------------------|
| 1  | verde                                                      |
| 2  | amarelo                                                    |
| 3  | marrom                                                     |
| 4  | branco                                                     |
| 5  | computador para configuração                               |
| 6  | conversor USB/tLAN                                         |
| 7  | adaptador                                                  |
| 8  | transdutor de pressão raciométrico - pressão de evaporação |
| 9  | NTC - temperatura de sucção                                |
| 10 | entrada digital 1 para habilitação regulagem               |
| 11 | contato limpo (até 230 Vac)                                |
| 12 | válvula solenóide                                          |
| 13 | sinal de alarme                                            |



#### Notas:

- o uso do driver para o controle do superaquecimento prevê o uso da sonda de pressão de evaporação S1 e da sonda de temperatura de sucção S2, que têm de ser posicionadas após o evaporador, e da entrada digital 1 para o consenso para a regulagem. Em alternativa à entrada digital 1 o consenso pode ser remoto (tLAN, pLAN, RS485). Para o posicionamento de sondas relativo a outras aplicações ver o capítulo "Regulagem";
- as entradas S1, S2 podem ser programadas e a ligação aos bornes depende do tipo de definição dos parâmetros. Consulte os capítulos "Primeiro acionamento" e "Funções";
- a sonda de pressão S1 do esquema é do tipo raciométrico. Consulte o esquema de ligação geral para as outras sondas de tipo eletrônico 4 a 20 mA ou de tipo combinado.

## 2.4 Instalação

Para a instalação proceda como indicado em seguida, consultando os esquemas elétricos:

1. ligue as sondas e a alimentação: as sondas podem ser remotadas até uma distância máxima de 10 metros do controle desde que se usem cabos blindados com seção mínima de 1 mm<sup>2</sup> (ligue somente uma extremidade do cabo à terra do quadro elétrico);
2. ligue as eventuais entradas digitais, comprimento máximo 30 m.;
3. ligue o cabo de alimentação ao motor da válvula: aconselha-se um cabo blindado de 4 pólos de tipo AWG 18/22 com comp. máx=10 m.;
4. aconselha-se que avalie atentamente a capacidade máxima do relé de saída indicada no capítulo "Características técnicas";
5. programe o driver, se necessário: consulte o capítulo "Interface usuário";
6. eventual conexão em rede serial: respeite os esquemas seguintes para o modo de ligação à terra.

**Caso 1:** vários drivers conectados em rede alimentados pelo mesmo transformador. Típica aplicação de vários drivers conectados dentro do mesmo quadro elétrico.

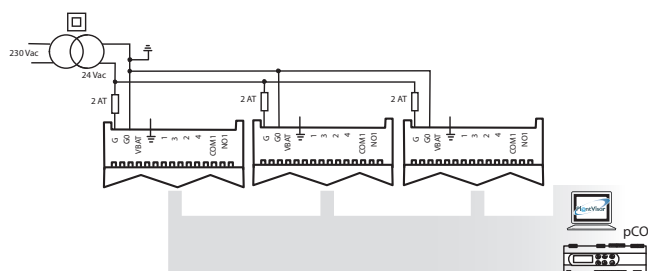


Fig. 2.d

**Caso 2:** vários drivers conectados em rede alimentados por transformadores diferentes (G0 não conectado à terra). Típica aplicação de vários drivers que fazem parte de quadros elétricos diferentes.

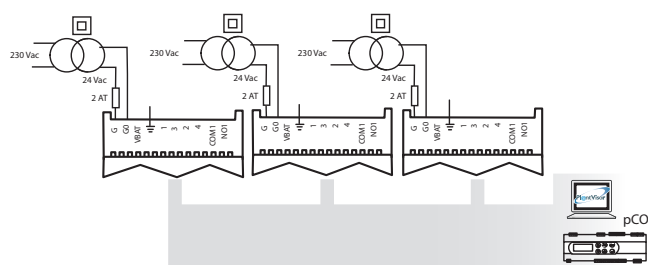


Fig. 2.e

**Caso 3:** vários drivers conectados em rede alimentados por transformadores diferentes com um único ponto de ligação à terra. Típica aplicação de vários drivers que fazem parte de quadros elétricos diferentes.

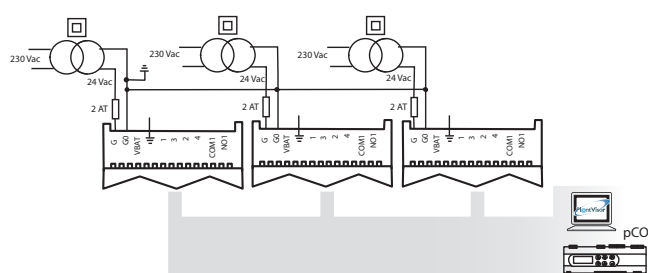


Fig. 2.f

**Atenção:** evite a instalação dos drivers em ambientes com as seguintes características:

- umidade relativa superior a 90% ou com condensação;
- fortes vibrações ou colisões;

- exposição a contínuos jatos de água;
- exposição a atmosferas agressivas e poluentes (ex: gás sulfúrico e amoniacal, névoas salinas, fumos) para evitar corrosão e/ou oxidação;
- altas interferências magnéticas e/ou frequências de rádio (evite a instalação dos aparelhos perto de antenas de transmissão);
- exposição dos drivers a raios solares diretos e aos agentes atmosféricos em geral.

**Atenção:** Na ligação dos drivers é necessário respeitar as seguintes advertências:

- a ligação incorreta à tensão de alimentação pode danificar seriamente o driver;
- utilize terminais adequados aos bornes usados. Desaperte cada parafuso e insira os terminais, depois aperte os parafusos e puxe levemente os cabos para verificar seu aperto correto;
- separe o mais possível (pelo menos 3 cm) os cabos das sondas e das entradas digitais dos cabos das cargas de potência para evitar possíveis distúrbios eletromagnéticos. Nunca insira nas mesmas calhas (incluindo nas dos quadros elétricos) cabos de potência e cabos sondas;
- evite que os cabos das sondas sejam instalados na imediata proximidade de dispositivos de potência (contactores, disjuntores, etc.). Reduza o mais possível o percurso dos cabos das sondas e evite que façam percursos que englobem dispositivos de potência;
- evite alimentar o driver diretamente com a alimentação geral do quadro, caso o alimentador tenha de alimentar vários dispositivos, tais como contactores, válvulas solenóide, etc., os quais precisam de outro transformador.

## 2.5 Conexão do conversor USB-tLAN

- remova a tampa da placa LED pressionando nos pontos de encaixe;
- ligue o adaptador na porta serial de serviço;
- conecte o adaptador ao conversor e esse ao computador.

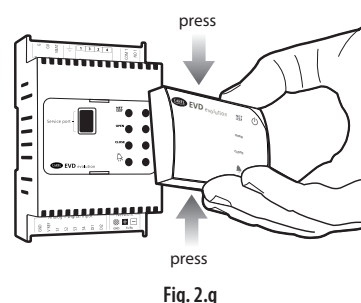


Fig. 2.g

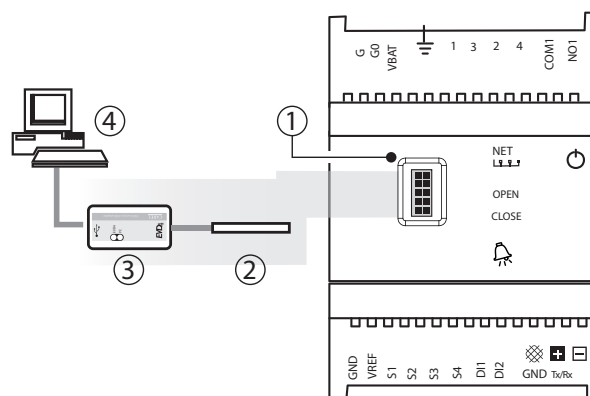


Fig. 2.h

Legenda:

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | porta serial de serviço |
| 2 | adaptador               |
| 3 | conversor USB/tLAN      |
| 4 | computador              |

**Nota:** por meio da porta serial de serviço é possível efetuar através do computador com o programa VPM a configuração e a eventual atualização do firmware do driver e do display, disponível no site <http://ksa.carel.com>. Ver o apêndice 1. Ver o apêndice.

## 2.6 Upload, Download e Reset dos parâmetros (display)

1. pressione contemporaneamente as teclas Ajuda e Enter durante 5 seg;
  2. entra em um menu de seleção múltipla, selecione com UP/DOWN o processo desejado;
  3. confirme com ENTER;
  4. o display apresenta uma página de confirmação, pressione ENTER;
  5. no final surge uma mensagem que avisa se a operação se concluiu positivamente ou não.
- UPLOAD: o display memoriza todos os valores dos parâmetros do driver de origem;
  - DOWNLOAD: o display copia todos os valores dos parâmetros para o driver de destinação;
  - RESET: todos os parâmetros do driver são reajustados nos valores de fábrica. Consulte a tabela parâmetros no capítulo 8.

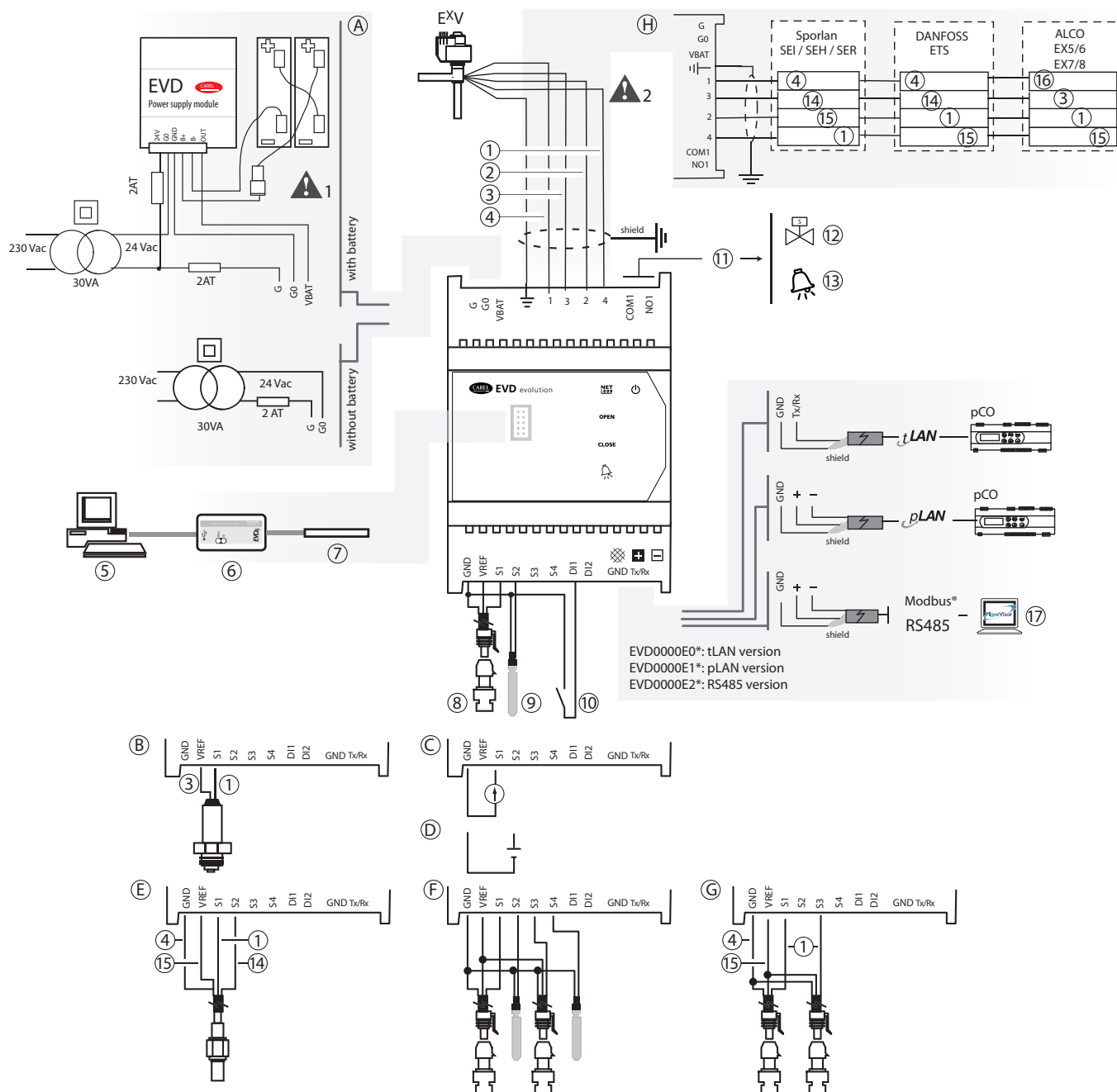


Fig. 2.i

### ⚠ Atenção:

- os processos têm de ser realizados com o/os drivers alimentados;
- NÃO remova o display do driver durante os processos de UPLOAD, DOWNLOAD, RESET;
- o download dos parâmetros fica inibido se o driver de origem e o driver de destinação tiverem firmware incompatíveis.

## 2.7 Esquema geral de ligação



### Legenda:

|    |                                              |     |                                                                                                              |
|----|----------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | branco                                       | A   | Conexão com EVBAT200/300                                                                                     |
| 2  | amarelo                                      | B   | Conexão com sonda eletrônica de pressão (SPK**0000) ou com transdutor de pressão piezoresistivo (SPKT00**C0) |
| 3  | marrom                                       | C   | Conexão como posicionador (entrada 4 a 20 mA)                                                                |
| 4  | verde                                        | D   | Conexão como posicionador (entrada 0 a 10 Vdc)                                                               |
| 5  | computador para configuração                 | E   | Conexão com sonda de pressão/temperatura combinada (SPKP00**T0)                                              |
| 6  | conversor USB/tLAN                           | F   | Conexão com sondas suplentes (S3, S4)                                                                        |
| 7  | adaptador                                    | G   | Conexões transdutores de pressão ratiométricos (SPKT00**R0)                                                  |
| 8  | transdutor de pressão ratiométrico           | H   | Conexões a outros tipos de válvulas                                                                          |
| 9  | sonda NTC                                    | ⚠ 1 | O comprimento máximo do cabo de ligação ao módulo EVBAT200/300 é 5 m.                                        |
| 10 | entrada digital 1 para habilitação regulação | ⚠ 2 | O cabo de ligação ao motor da válvula deve ser blindado de 4 pólos tipo AWG 18/22 com comp. máx= 10 m.       |
| 11 | contato limpo (até 230 Vac)                  |     |                                                                                                              |
| 12 | válvula solenóide                            |     |                                                                                                              |
| 13 | signal de alarme                             |     |                                                                                                              |
| 14 | vermelho                                     |     |                                                                                                              |
| 15 | preto                                        |     |                                                                                                              |
| 16 | azul-escuro                                  |     |                                                                                                              |
| 17 | computador para supervisão                   |     |                                                                                                              |

### 3. INTERFACE USUÁRIO

A interface usuário é constituída por 5 LEDs que permitem distinguir os estados de funcionamento de acordo com a tabela:

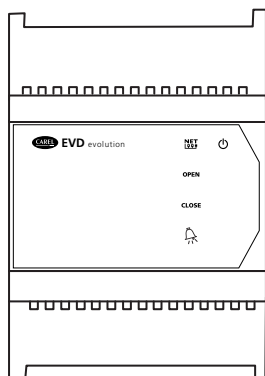


Fig. 3.a

Legenda:

| LED   | Aceso              | Apagado               | Intermitente            |
|-------|--------------------|-----------------------|-------------------------|
| NET   | Conexão presente   | Conexão ausente       | Erro de comunicação     |
| OPEN  | Abertura válvula   | -                     | Driver desabilitado (*) |
| CLOSE | Fechamento válvula | -                     | Driver desabilitado (*) |
|       | Alarme em curso    | -                     | -                       |
|       | Driver alimentado  | Driver não alimentado | -                       |

Tab. 3.a

(\*) À espera de completar a primeira configuração

#### 3.1 Montagem da placa display (acessório)

A placa display, quando instalada, permite efetuar todas as operações de configuração e programação do driver. Essa consente visualizar o estado de funcionamento, as medições de interesse para o tipo de controle que o driver está realizando (ex. controle de superaquecimento), os alarmes, o estado das entradas digitais e da saída relé. Por fim essa permite memorizar os parâmetros de configuração de um driver e de os transferir para outro (ver o processo de upload e download parâmetros). Para a instalação:

- remova a tampa fazendo pressão nos pontos de encaixe;
- engate a placa display, como indicado;
- o display se iluminará e no caso de primeiro acionamento se ativará o procedimento guiado de configuração.

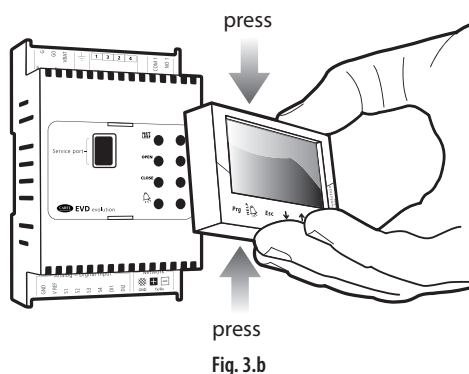


Fig. 3.b

**Atenção:** o driver não se ativa se o procedimento de configuração não tiver terminado.

O painel frontal agora contém o display e o teclado, constituído por 6 teclas, que, pressionadas de modo individual e combinado, permitem efetuar todas as operações de configuração e programação do driver.

#### 3.2 Display e teclado

O display gráfico visualiza 2 variáveis de interesse da instalação, o estado de regulagem do driver, a intervenção das proteções, os eventuais alarmes e o estado da saída relé.

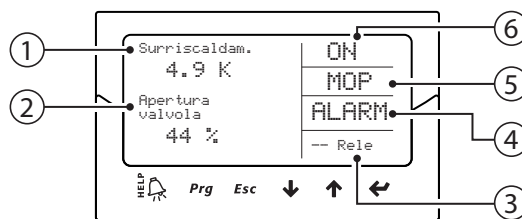


Fig. 3.c

Legenda:

|   |                          |
|---|--------------------------|
| 1 | variável 1 no display    |
| 2 | variável 2 no display    |
| 3 | estado do relé           |
| 4 | alarme (pressão "AJUDA") |
| 5 | intervenção de proteção  |
| 6 | estado da regulagem      |

Mensagens no display

|       | Estado de regulagem | Proteção ativa |
|-------|---------------------|----------------|
| ON    | Funcionamento       | LowSH          |
| OFF   | Stand-by            | LOP            |
| POS   | Posicionamento      | MOP            |
| WAIT  | Aguardar            | HiTcond        |
| CLOSE | Fechamento          |                |

Tab. 3.b

Teclado

| Tecla            | Função                                                                                                                                                                            |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prg              | • apresenta diretamente a página para a digitação da senha para o acesso ao modo de programação.                                                                                  |
|                  | • se em estado de alarme, permite visualizar a lista de alarmes; no nível "Fabricante", durante a consulta dos parâmetros, abre as páginas de explicação correspondentes (Ajuda). |
| Esc              | • sai do modo Programação (Assistência/Fabricante) e Visualização; após a alteração de um parâmetro, sai sem salvar a alteração.                                                  |
| ↓ / ↑<br>UP/DOWN | • navega nas páginas de Visualização; aumenta/diminui um valor.                                                                                                                   |
| ↩<br>ENTER       | • permite passar da visualização à alteração dos parâmetros; confirma o valor e volta à lista dos parâmetros.                                                                     |

Tab. 3.c

**Nota:** é possível selecionar as variáveis visualizadas durante a visualização standard do display configurando adequadamente os parâmetros "Variável 1 no display" e "Variável 2 no display". Consulte a lista dos parâmetros.

#### 3.3 Modo visualização (display)

O modo Visualização permite visualizar as variáveis úteis para conhecer o funcionamento da instalação.

As variáveis visualizadas dependem do tipo de controle selecionado.

1. pressione Esc para ir para a visualização standard do display;
2. pressione UP/DOWN: no display aparece um gráfico que mostra as variáveis superaquecimento, a percentagem de abertura da válvula, a pressão e temperatura de evaporação e a temperatura de sucção;
3. pressione UP/DOWN: aparecem as variáveis de visualização;
4. pressione Esc para sair do modo Visualização.

Para consultar a lista completa das variáveis de visualização veja o capítulo: "Tabela dos parâmetros".

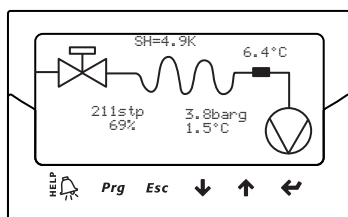


Fig. 3.d

## 3.4 Modo programação (display)

Os parâmetros podem ser alterados usando o teclado frontal. O acesso é diferente de acordo com o nível do usuário: Assistência (instalador) e Fabricante.

### Alteração dos parâmetros Assistência

Os parâmetros Assistência compreendem além dos parâmetros para o acionamento do driver, os para a configuração das entradas, do relé de saída, do set point do superaquecimento ou da regulagem em geral e dos limites de proteção. Consulte a tabela dos parâmetros.

Procedimento:

1. pressione uma ou mais vezes Esc para ir para a visualização standard do display;
2. pressione Prg: no display aparece uma caixa solicitando a SENHA;
3. pressione ENTER e digite a **senha para o nível Assistência: 22**, , partindo do dígito da direita e confirmando cada dígito com ENTER;
4. se o valor digitado estiver correto aparece o primeiro parâmetro que pode alterar, endereço de rede;
5. pressione UP/DOWN para selecionar o parâmetro a alterar;
6. pressione ENTER para passar ao valor do parâmetro;
7. pressione UP/DOWN para alterar o valor;
8. pressione ENTER para salvar o novo valor do parâmetro;
9. repita os passos 5, 6, 7, 8 para alterar os outros parâmetros;
10. pressione Esc para sair do procedimento de alteração dos parâmetros Assistência.

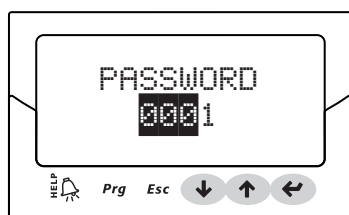


Fig. 3.e

**Nota:** se não for pressionada nenhuma tecla, após 5 min. o display volta automaticamente à visualização standard.

### Alteração dos parâmetros Fabricante

O nível Fabricante permite configurar todos os parâmetros do driver, isto é, além dos do nível Assistência, os parâmetros de gestão dos alarmes, das sondas, de configuração da válvula. Consulte a tabela dos parâmetros.

1. pressione uma ou mais vezes Esc para ir para a visualização standard do display;
2. pressione Prg: no display aparece uma caixa solicitando a SENHA;
3. pressione ENTER e digite a **senha para o nível Fabricante: 66**, , partindo do dígito da direita e confirmando cada dígito com ENTER;
4. se o valor digitado estiver correto aparece a lista das categorias de parâmetros:
  - configuração
  - Sondas
  - Regulagem
  - Especiais

- Configuração alarmes
  - Válvula
5. pressione as teclas UP/DOWN para selecionar a categoria e ENTER para acessar ao primeiro parâmetro da categoria;
  6. pressione UP/DOWN para selecionar o parâmetro a alterar e ENTER para passar ao valor do parâmetro;
  7. pressione UP/DOWN para alterar o valor;
  8. pressione ENTER para salvar o novo valor do parâmetro;
  9. repita os passos 6, 7, 8 para alterar os outros parâmetros;
  10. pressione Esc para sair do procedimento de alteração dos parâmetros Fabricante.

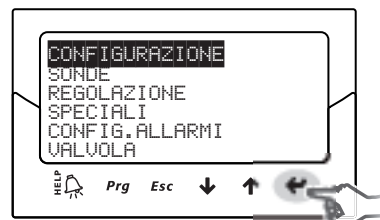


Fig. 3.f



#### Notas:

- a entrada no nível Fabricante permite alterar todos os parâmetros do driver;
- se não for pressionada nenhuma tecla, após 5 min. o display volta automaticamente à visualização standard.

## 4. ACIONAMENTO

### 4.1 Primeiro acionamento

Após ter efetuado as ligações elétricas (ver o capítulo instalação) e ter conectado a alimentação, as operações a efetuar para o acionamento do driver dependem do tipo de interface usada, mas consistem somente na definição de 4 parâmetros: refrigerante, válvula, tipo de sonda de pressão S1 e tipo de controle principal.

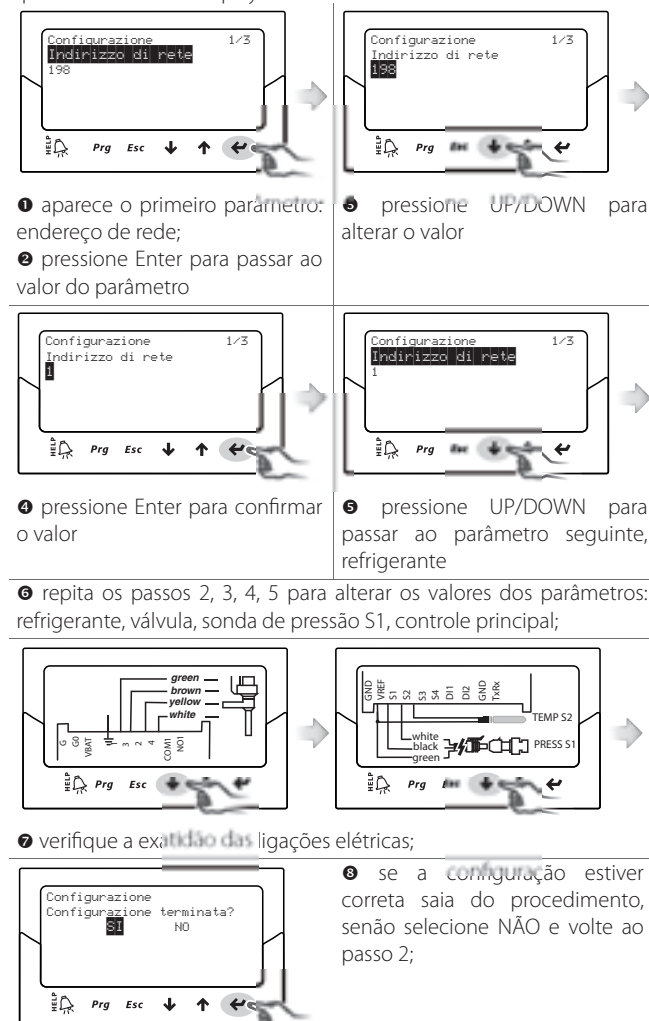
Tipos de interface:

- **DISPLAY:** após ter configurado corretamente os parâmetros para o primeiro acionamento será solicitada a confirmação. Somente depois da confirmação é que o driver fica habilitado para o funcionamento, é visualizada a página principal do display e a regulagem pode iniciar no momento em que é solicitada pelo controlador pCO via pLAN ou após o fechamento da entrada digital DI1. Consulte o parágrafo 4.2;
- **VPM:** para habilitar a regulagem do driver via VPM é necessário programar em 1 o parâmetro "Habilitação regulagem EVD" dos parâmetros de segurança no respectivo menu, parâmetros possuindo os direitos correspondentes. É conveniente se ocupar previamente de definir corretamente os parâmetros de configuração no específico menu. O driver fica então habilitado para o funcionamento e a regulagem pode iniciar no momento em que é solicitada pelo controlador pCO via pLAN ou após o fechamento da entrada digital DI1. Se por erro ou outro motivo o parâmetro "Habilitação controle EVD" for programado a 0 (zero), o driver interrompe imediatamente a regulagem e aguarda que seja novamente habilitado com a válvula parada na última posição assumida;
- **SUPERVISOR:** para facilitar o acionamento de um número elevado de drivers, utilizando somente o supervisor, é possível limitar a operação de primeiro acionamento no display somente à configuração do endereço de rede. Em seguida o display pode ser removido e a configuração adiada para outra altura utilizando o supervisor ou, se for o caso, montando novamente o display. Para habilitar a regulagem do driver via supervisor é necessário ativar o parâmetro "Habilitação controle EVD" dos parâmetros de segurança no respectivo menu parâmetros possuindo os direitos correspondentes. É conveniente se ocupar previamente de definir corretamente os parâmetros de configuração no específico menu. O driver fica então habilitado para o funcionamento e a regulagem pode iniciar no momento em que é solicitada pelo controlador pCO via pLAN ou após o fechamento da entrada digital DI1. Como sinalizado no supervisor dentro do quadro amarelo de informação correspondente ao parâmetro "Habilitação controle EVD", se por erro ou outro motivo o parâmetro for desabilitado o driver interrompe imediatamente a regulagem e aguarda que seja novamente habilitado, com a válvula parada na última posição assumida;
- **CONTROLADOR PROGRAMÁVEL pCO:** a primeira operação a efetuar, se necessário, é a configuração do endereço de rede através do display. No caso de utilizar um driver pLAN, tLAN ou Modbus® conectado a um controlador da família pCO, não será indispensável definir e confirmar a configuração dos parâmetros de primeiro acionamento. Com efeito, está previsto que seja a aplicação do pCO a possuir os valores corretos pertencentes à máquina regulada. Assim basta configurar o endereço pLAN, tLAN ou Modbus® do driver em base ao solicitado pela aplicação do pCO e após poucos segundos a comunicação entre os dois aparelhos terá início e o driver fica automaticamente habilitado para a regulagem. É visualizada a página principal do display, que pode ser removido, e a regulagem pode iniciar no momento em que é solicitada pelo controlador pCO ou pela entrada digital DI1.

O driver pLAN é o único capaz de iniciar a regulagem com comando pLAN do controlador pCO. Em caso de sucessiva falta de comunicação entre pCO e driver (consulte o parágrafo "alarme erro pLAN") o driver pode continuar a regulagem seguindo o estado da entrada digital 1. Os drivers tLAN e RS485/Modbus® podem ser conectados a um controlador pCO mas somente em modo análogo à supervisão. O início da regulagem pode ocorrer somente da entrada digital 1.

### 4.2 Procedimento guiado de primeiro acionamento (display)

Após ter montado o display:



Para facilitar o acionamento e evitar possíveis anomalias de funcionamento, o driver não arranca se não tiverem sido configurados:

1. endereço de rede;
2. refrigerante;
3. válvula;
4. sonda de pressão S1;
5. tipo de controle principal, isto é o tipo de unidade na qual aplicar o controle de superaquecimento.



#### Notas:

- para sair do procedimento guiado de primeiro acionamento pressione várias vezes a tecla DOWN e por fim confirme se a configuração terminou. NÃO é possível sair do procedimento guiado pressionando a tecla Esc;
- no caso de ter terminado o procedimento de configuração com um erro de definição é possível entrar no modo programação parâmetros Assistência e alterar o valor do parâmetro em questão;
- no caso da válvula e/ou a sonda de pressão utilizadas não estarem presentes na lista, selecione um modelo qualquer e termine o procedimento. Nesse momento o driver será habilitado para a regulagem e será possível entrar no modo Programação Fabricante e definir manualmente os parâmetros correspondentes.

## Endereço de rede

O endereço de rede atribui ao driver um endereço para a conexão serial a um sistema de supervisão via RS485 e a um controlador pCO via pLAN, tLAN, Modbus®.

| Parâmetro/descrição | Def. | Mín. | Máx. | U.M. |
|---------------------|------|------|------|------|
| <b>CONFIGURAÇÃO</b> |      |      |      |      |
| Endereço de rede    | 198  | 1    | 207  | -    |

Tab. 4.a

## Refrigerante

O tipo de refrigerante é essencial para calcular do superaquecimento. É ainda utilizado para calcular as temperaturas de evaporação e condensação a partir da medição da sonda de pressão.

| Parâmetro/descrição                                                                                                  | Def.  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>CONFIGURAÇÃO</b>                                                                                                  |       |
| Refrigerante:<br>R22; R134a; R404A; R407C; R410A; R507A; R290; R600;<br>R600a; R717; R744; R728; R1270; R417A; R422D | R404A |

Tab. 4.b

## Válvula

Programando o tipo de válvula define automaticamente todos os parâmetros de comando baseados nos dados de fabrico de cada modelo.

No modo Programação fabricante é depois possível personalizar completamente os parâmetros de comando no caso da válvula utilizada não estar presente na lista predefinida. Nesse caso, o driver detecta a alteração sinalizando como "Personalizado" o tipo de válvula.

| Parâmetro/descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Def.                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>CONFIGURAÇÃO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |
| Válvula:<br>CAREL E <sup>V</sup> ;<br>Alco EX4; Alco EX5; Alco EX6; Alco EX7; Alco EX8 330Hz aconselhada pela CAREL; Alco EX8 500Hz especificada pela Alco; Sporlan SEI 0.5-11; Sporlan SER 1.5-20; Sporlan SEI 30; Sporlan SEI 50; Sporlan SEH 100; Sporlan SEH 175; Danfoss ETS 25B; Danfoss ETS 50B; Danfoss ETS 100B; Danfoss ETS 250; Danfoss ETS 400 | CAREL E <sup>V</sup> |

Tab. 4.c

## Sonda de pressão S1

Programando o tipo de sonda de pressão S1 define o campo de medição e o de alarme baseado nos dados de fabrico de cada modelo e normalmente indicado na chapa específica situada na sonda.

| Parâmetro/descrição       | Def.                      |
|---------------------------|---------------------------|
| <b>CONFIGURAÇÃO</b>       |                           |
| Sonda S1                  | Raciom.:                  |
| Raciométrico (OUT=0 a 5V) | Eletrônico (OUT=4 a 20mA) |
| -1 a 4.2 barg             | -0.5 a 7 barg             |
| -0.4 a 9.2 barg           | 0 a 10 barg               |
| -1 a 9.3 barg             | 0 a 18.2 barg             |
| 0 a 17.3 barg             | 0 a 25 barg               |
| -0.4 a 34.2 barg          | 0 a 30 barg               |
| 0 a 34.5 barg             | 0 a 44.8 barg             |
| 0 a 45 barg               | remoto, -0.5 a 7 barg     |
|                           | remoto, 0 a 10 barg       |
|                           | remoto, 0 a 18.2 barg     |
|                           | remoto, 0 a 25 barg       |
|                           | remoto, 0 a 30 barg       |
|                           | remoto, 0 a 44.8 barg     |
| Sinal externo (4 a 20mA)  |                           |

Tab. 4.d

**Atenção:** no caso de serem instaladas duas sondas de pressão S1 e S3, essas têm de ser do mesmo tipo. Não é permitido instalar uma sonda de tipo raciométrico e uma sonda de tipo eletrônico.

**Nota:** no caso de instalações canalizadas nas quais deseje partilhar entre vários drivers a mesma sonda de pressão, selecione a opção normal para o primeiro driver e a opção "remoto" para os drivers restantes. É possível partilhar o mesmo transdutor de pressão no máximo até 5 drivers.

Exemplo: se desejar utilizar para 3 drivers a mesma sonda de pressão, do tipo: -0,5 a 7 barg

Para o primeiro driver selecione: -0,5 a 7 barg.

Para o segundo e terceiro driver selecione: **remoto** -0,5 a 7 barg.



### Notas:

- o campo de medição deve ser entendido sempre em bar relativos (barg). Através do menu fabricante é depois possível personalizar os parâmetros correspondentes ao campo de medição e alarme, no caso da sonda utilizada não estar presente na lista predefinida. No caso de alterar o campo de medição, o driver detecta a alteração sinalizando como "Personalizado" o tipo de sonda S1.
- O software interno do driver considera as unidades de medida. No caso de selecionar um campo de medição e depois mudar o sistema de medição (de bar para psi) o driver atualiza automaticamente os limites do campo de medição e de alarme. Como definição de fábrica a sonda de controle principal S2 está programada como "NTC CAREL". Usando o menu assistência é possível selecionar outros tipos de sondas.
- Ao contrário das sondas de pressão, nas de temperatura não é possível personalizar qualquer parâmetro relativo ao campo de medição, por isso podem ser utilizados exclusivamente os modelos indicados na lista (consulte o capítulo "Funções" e a lista dos parâmetros). No entanto é possível, no modo programação fabricante, personalizar os limites de sinalização alarme sonda.

## Controle principal

Programando o controle principal define o modo de funcionamento do driver.

| Parâmetro/descrição                                         | Def.                      |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <b>CONFIGURAÇÃO</b>                                         |                           |
| Controle principal                                          | balcão frigorífico/câmara |
| <b>Controle de superaquecimento</b>                         | canalizados               |
| balcão frigorífico/câmara canalizados                       |                           |
| balcão frigorífico/câmara com compressor interno            |                           |
| balcão frigorífico/câmara perturbados                       |                           |
| balcão frigorífico/câmara com CO <sub>2</sub> subcrítico    |                           |
| condensador a R404A para CO <sub>2</sub> subcrítico         |                           |
| ar condicionado/chiller com trocador a placas               |                           |
| ar condicionado/chiller com trocador de feixe tubular       |                           |
| ar condicionado/chiller com trocador com aletas             |                           |
| ar condicionado/chiller com capacidade frigorífica variável |                           |
| ar condicionado/chiller perturbado                          |                           |
| <b>Regulagens especiais</b>                                 |                           |
| back pressure EPR                                           |                           |
| by-pass de gás quente por pressão                           |                           |
| by-pass de gás quente por temperatura                       |                           |
| gas cooler CO <sub>2</sub> transcrítico                     |                           |
| posicionador analógico (4 a 20 mA)                          |                           |
| posicionador analógico (0 a 10 V)                           |                           |

Tab. 4.e

O set point do superaquecimento e todos os parâmetros relativos ao controle PID, ao funcionamento das proteções e ao significado e utilização das sondas S1 e/ou S2 são automaticamente programados nos valores aconselhados pela CAREL com base na aplicação selecionada. Durante esta fase de primeira configuração é possível selecionar somente o modo de controle do superaquecimento, que se diferencia com base na aplicação (chiller, balcão frigorífico, etc.).

No caso de erros na configuração inicial é sempre possível ter acesso e alterar esses parâmetros no menu assistência ou fabricante.

Se repor os parâmetros de default do driver (Procedimento de RESET, consulte o capítulo instalação), no acionamento seguinte o display mostra novamente as páginas do procedimento guiado de primeiro acionamento.

### 4.3 Controles após o primeiro acionamento

Após o primeiro acionamento:

- verifique se a válvula realiza um ciclo de fechamento completo para efetuar o alinhamento;
- defina, se necessário, no modo programação Assistência ou Fabricante, o set point do superaquecimento (se não quiser manter o aconselhado pela CAREL com base na aplicação) e os limites das proteções (LOP, MOP, etc.). Consulte o capítulo Proteções.

### 4.4 Outras funções

Entrando no modo programação Assistência é possível selecionar outros tipos de controle principal (CO<sub>2</sub> transcrito, by-pass de gás quente, etc.), tais regulagens especiais, que não dizem respeito ao superaquecimento, permitem ativar um eventual controle auxiliar que prevê a utilização das sondas S3 e/ou S4 e definir os valores mais adequados dos set point de controle e dos limites de proteção LowSH, LOP, MOP (consulte o capítulo "Proteções") que dependem das características específicas da unidade regulada.

Entrando no modo programação Fabricante é ainda possível personalizar completamente o funcionamento do driver definindo parâmetro por parâmetro cada uma de suas funções. Nesse caso, se forem modificados os parâmetros relativos ao controle PID, o driver detecta a alteração sinalizando como "personalizado" o controle principal.

## 5. CONTROLE

### 5.1 Controle principal e auxiliar

O EVD evolution prevê dois tipos de controle

- principal;
- auxiliar.

O controle principal está sempre ativo, o auxiliar pode ser ativado ou não no parâmetro. O controle principal define o modo de funcionamento do driver. As primeiras 10 configurações se referem ao controle de superaquecimento, as seguintes são chamadas "especiais" e são regulagens de pressão ou temperatura ou dependentes de um sinal de controle proveniente de um regulador externo.

| Parâmetro/descrição                                         | Def.         |
|-------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>CONFIGURAÇÃO</b>                                         |              |
| Controle principal                                          | balcão       |
| <b>Controle de superaquecimento</b>                         | frigorífico/ |
| balcão frigorífico/câmara canalizados                       | câmara ca-   |
| balcão frigorífico/câmara com compressor interno            | nalizados    |
| balcão frigorífico/câmara perturbados                       |              |
| balcão frigorífico/câmara com CO <sub>2</sub> subcrítico    |              |
| condensador a R404A para CO <sub>2</sub> subcrítico         |              |
| ar condicionado/chiller com trocador a placas               |              |
| ar condicionado/chiller com trocador de feixe tubular       |              |
| ar condicionado/chiller com trocador com aletas             |              |
| ar condicionado/chiller com capacidade frigorífica variável |              |
| ar condicionado/chiller perturbado                          |              |
| <b>Regulagens especiais</b>                                 |              |
| back pressure EPR                                           |              |
| by-pass de gás quente por pressão                           |              |
| by-pass de gás quente por temperatura                       |              |
| gas cooler CO <sub>2</sub> transcrítico                     |              |
| posicionador analógico (4 a 20 mA)                          |              |
| posicionador analógico (0 a 10 V)                           |              |

Tab. 5.a

#### Notas:

- por condensador a R404A para CO<sub>2</sub> subcrítico se entende uma regulagem do superaquecimento para válvula instalada em instalação em cascata, na qual deseja regular o fluxo de R404A (ou outro refrigerante) em um trocador com função de condensador para o CO<sub>2</sub>;
- por balcão frigorífico/câmara ou ar condicionado /chiller perturbados se entendem máquinas que trabalham momentaneamente ou permanentemente com condensação ou evaporação oscilantes.

As possibilidades de configuração do controle auxiliar são as seguintes:

| Parâmetro/descrição                            | Def.         |
|------------------------------------------------|--------------|
| <b>CONFIGURAÇÃO</b>                            |              |
| Controle auxiliar                              | Desabilitado |
| Desabilitado                                   |              |
| Proteção alta temperatura de condensação em S3 |              |
| Termostato modulante em S4                     |              |
| Sondas de backup em S3 e S4                    |              |

Tab. 5.b

**Atenção:** os controles auxiliares "Proteção alta temperatura de condensação" e "Termostato modulante" podem ser habilitados somente se o controle principal corresponder ao controle de superaquecimento (primeiras 10 definições). O controle auxiliar "Sondas de backup em S3 e S4" pode ser sempre ativado, após ter conectado as sondas correspondentes.

Os parágrafos seguintes explicam todos os tipos de controle que podem ser definidos com EVD evolution.

### 5.2 Controle de superaquecimento

O objetivo principal da válvula eletrônica é assegurar que a quantidade de refrigerante que passa através do bico corresponda à quantidade solicitada pelo compressor. Desse modo o processo de evaporação se completa ao longo do comprimento total do evaporador e não existirá qualquer líquido na saída nem no ramo que leva ao compressor.

Sendo incompressível, o líquido pode causar danos ao compressor até à ruptura no caso da quantidade ser muito elevada e a situação se prolongar no tempo.

#### Controle do superaquecimento

O parâmetro com o qual é efetuada a regulagem da válvula eletrônica é o superaquecimento que dá a efetiva medição da presença ou não de líquido no final do evaporador.

O superaquecimento é calculado como diferença entre: temperatura do gás superaquecido (medida com uma sonda de temperatura situada no final do evaporador) e temperatura saturada de evaporação (calculada a partir da medição de um transdutor de pressão situado no final do evaporador e utilizando as curvas de conversão Tsat(P) de cada refrigerante)

Superaquecimento = Temperatura gás superaquecido(\*) – Temperatura saturada de evaporação

(\*) em sucção

Se o superaquecimento for elevado significa que o processo de evaporação se conclui muito antes do final do evaporador e a quantidade de refrigerante que passa através da válvula é insuficiente. Isto provoca uma redução de rendimento de refrigeração devido à falta de uso de parte do evaporador. Tem então de aumentar a abertura da válvula.

Vice-versa, se o superaquecimento for reduzido significa que o processo de evaporação não se conclui no final do evaporador e uma certa quantidade de líquido ainda está presente na entrada do compressor. Tem então de diminuir a abertura da válvula. O campo de trabalho do superaquecimento é limitado na parte inferior: no caso de fluxo excessivo através da válvula o superaquecimento medido estará próximo de 0 K. Isto equivale à presença de líquido, apesar de não ser possível quantificar a percentual efetiva relativamente ao gás. Existe assim um estado de perigo indeterminado para o compressor e deve portanto ser evitado. Por outro lado, um elevado superaquecimento corresponde como referido a uma insuficiente quantidade de refrigerante.

O superaquecimento tem então de ser sempre maior do que 0 K e assumir o valor estável mínimo consentido pelo sistema válvula-máquina. Um baixo superaquecimento, de fato, corresponde a uma situação de provável instabilidade provocada pela aproximação do processo turbulento da evaporação ao ponto de medida das sondas. O controle da válvula de expansão deve portanto funcionar com extrema precisão e capacidade de reação em redor do set point de superaquecimento, o qual varia quase sempre no intervalo de 3 a 14 K. Valores do set point fora desse intervalo são pouco frequentes e ligados a aplicações específicas.

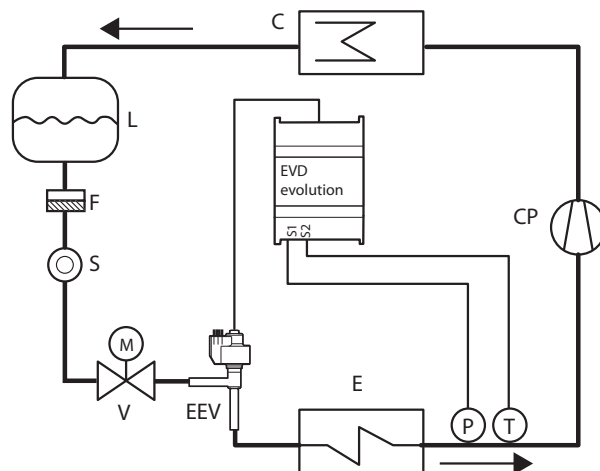


Fig. 5.g

## Legenda:

|    |                      |     |                                |
|----|----------------------|-----|--------------------------------|
| CP | compressor           | EEV | válvula de expansão eletrônica |
| C  | condensador          | V   | válvula solenóide              |
| L  | receptor líquido     | E   | evaporador                     |
| F  | filtro desidratador  | P   | sonda (transdutor) de pressão  |
| S  | indicador de líquido | T   | sonda de temperatura           |

Para as ligações elétricas consulte o parágrafo 2.7 “Esquema geral de ligação”.

## Parâmetros PID

O controle do superaquecimento, bem como o dos outros modos selecionáveis no parâmetro “controle principal”, ocorre através de um controle de tipo PID que na sua forma mais simples é definido pela lei:

$$u(t) = K \left( e(t) + \frac{1}{T_i} \int e(t) dt + T_d \frac{de(t)}{dt} \right)$$

## Legenda:

|      |                    |    |                  |
|------|--------------------|----|------------------|
| u(t) | Posição válvula    | Ti | Tempo integral   |
| e(t) | Erro               | Td | Tempo derivativo |
| K    | Ganho proporcional |    |                  |

Note que o controle é calculado como soma de três contributos separados: proporcional, integral e derivativo.

- a ação proporcional abre ou fecha a válvula proporcionalmente com a variação do superaquecimento. Assim quanto maior é o valor de K (**ganho proporcional**) maior é a velocidade de resposta da válvula. A ação proporcional não toma em consideração o set point do superaquecimento mas segue exclusivamente as variações. Assim se o superaquecimento não variar sensivelmente a válvula fica parada e não será garantido o alcance do set point;
- a ação integral está ligada ao tempo e faz mover a válvula em proporção com a distância do superaquecimento do set point. Quanto maior é a distância, mais intensa é a ação integral; e quanto menor é o valor de Ti (**tempo integral**), mais enérgica é a ação. O tempo integral representa em síntese a intensidade da reação da válvula, em particular quando o superaquecimento está longe do set point;
- a ação derivativa está ligada à velocidade de variação do superaquecimento, ou à inclinação com a qual o superaquecimento muda de instante a instante. Essa tende a combater as bruscas variações antecipando a ação corretiva e é tanto mais enérgica quanto maior é o valor do tempo Td (**tempo derivativo**).

| Parâmetro/descrição        | Def. | Mín.          | Máx.      | U.M.  |
|----------------------------|------|---------------|-----------|-------|
| <b>REGULAGEM</b>           |      |               |           |       |
| Set point superaquecimento | 11   | LowSH: limite | 180 (320) | K(°F) |
| PID: ganho proporcional    | 15   | 0             | 800       | -     |
| PID: tempo integral        | 150  | 0             | 1000      | seg.  |
| PID: tempo derivativo      | 5    | 0             | 800       | seg.  |

Tab. 5.c

Aconselha-se que consulte o “Guia ao sistema EEV” +030220810 para mais informações relativamente à calibragem da regulagem PID.



**Nota:** selecionando o tipo de controle principal (quer para as modalidades de controle do superaquecimento quer para as especiais) são automaticamente configurados os valores da regulagem PID sugeridos pela CAREL para cada aplicação.

## Parâmetros de controle das funções de proteção

Consulte o capítulo “Proteções”. Note que a definição dos limites de proteção é da responsabilidade do instalador/fabricante, enquanto os tempos são automaticamente configurados nos valores da regulagem PID sugeridos pela CAREL para cada aplicação.

| Parâmetro/descrição            | Def. | Mín.      | Máx.                       | U.M.   |
|--------------------------------|------|-----------|----------------------------|--------|
| <b>REGULAGEM</b>               |      |           |                            |        |
| Proteção LowSH: limite         | 5    | -40 (-72) | set point superaquecimento | K (°F) |
| Proteção LowSH: tempo integral | 15   | 0         | 800                        | seg.   |

| Parâmetro/descrição          | Def. | Mín.        | Máx.        | U.M.    |
|------------------------------|------|-------------|-------------|---------|
| Proteção LOP: limite         | -50  | -60 (-76)   | MOP: limite | °C (°F) |
| Proteção LOP: tempo integral | 0    | 0           | 800         | seg.    |
| Proteção MOP: limite         | 50   | LOP: limite | 200 (392)   | °C (°F) |
| Proteção MOP: tempo integral | 20   | 0           | 800         | seg.    |
| <b>ESPECIAIS</b>             |      |             |             |         |
| HiTcond: limite              | 80   | -60 (-76)   | 200 (392)   | °C (°F) |
| HiTcond: tempo integral      | 20   | 0           | 800         | seg.    |

Tab. 5.d

## 5.3 Regulagens especiais

## Back pressure EPR

Esse tipo de controle é utilizado em muitas aplicações nas quais se deseja manter constante uma pressão no circuito frigorífico. Por exemplo um sistema de refrigeração pode incluir vários balcões frigoríficos que funcionam com temperaturas diferentes (balcões frigoríficos para congelados, carne ou laticínios). As várias temperaturas dos circuitos são obtidas usando reguladores de pressão colocados em série com cada circuito. A regulagem especial Back pressure EPR (Evaporator Pressure Regulator) permite definir um set point de pressão e os parâmetros de regulagem PID para o obter.

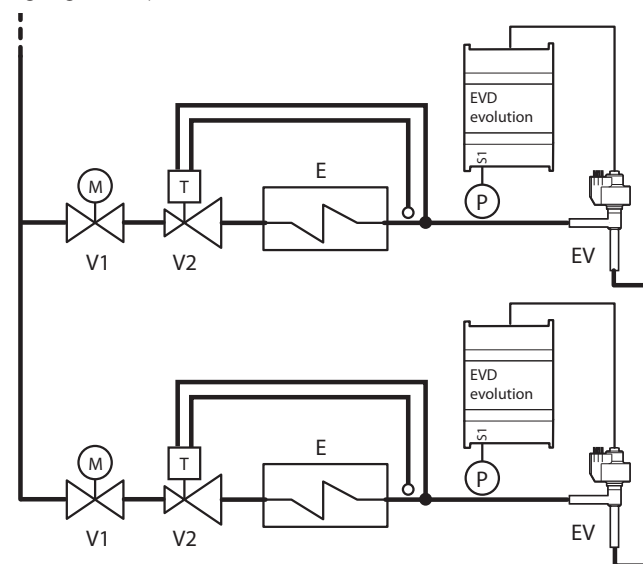


Fig. 5.h

## Legenda:

|    |                                 |    |                    |
|----|---------------------------------|----|--------------------|
| V1 | Válvula solenóide               | E  | Evaporador         |
| V2 | Válvula de expansão termotática | EV | Válvula eletrônica |

Para as ligações elétricas consulte o parágrafo 2.7 “Esquema geral de ligação”.

Trata-se de uma regulagem PID sem qualquer proteção (LowSH, LOP, MOP, HiTcond, consulte o capítulo proteções), sem qualquer processo de desbloqueio válvula e sem qualquer controle auxiliar. A regulagem é efetuada na sonda de pressão de back pressure lida pela entrada S1 com base no set point definido: parâmetro, “Set point pressão EPR”. A regulagem é direta, quando aumenta a pressão a válvula abre e vice-versa.

| Parâmetro/descrição     | Def. | Mín.       | Máx.       | U.M.        |
|-------------------------|------|------------|------------|-------------|
| <b>REGULAGEM</b>        |      |            |            |             |
| Set point pressão EPR   | 3,5  | -20 (-290) | 200 (2900) | barg (psig) |
| PID: ganho proporcional | 15   | 0          | 800        | -           |
| PID: tempo integral     | 150  | 0          | 1000       | seg.        |
| PID: tempo derivativo   | 5    | 0          | 800        | seg.        |

Tab. 5.e

### By-pass de gás quente por pressão

A regulação é utilizável como controle de capacidade frigorífica. No caso de falta de solicitação por parte do circuito B, a pressão na entrada do compressor diminui e a válvula de by-pass abre para deixar passar uma maior quantidade de gás quente e diminuir o rendimento do circuito.

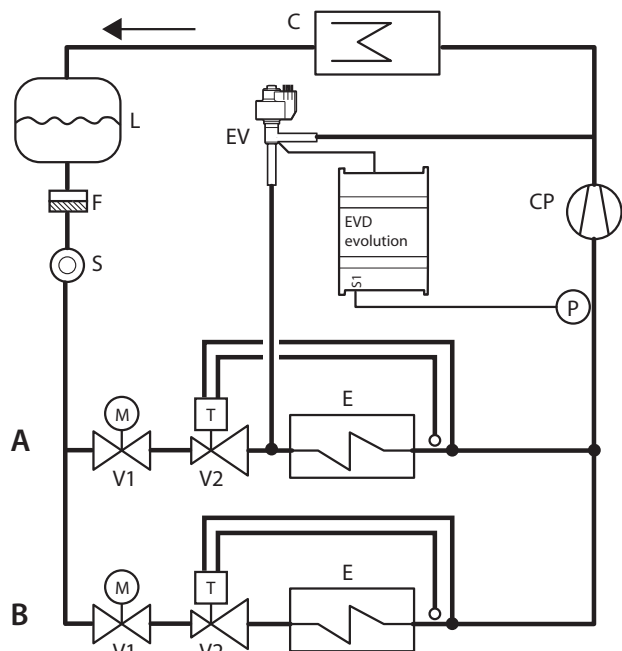


Fig. 5.i

Legenda:

|    |                      |    |                                  |
|----|----------------------|----|----------------------------------|
| CP | Compressor           | V1 | Válvula solenóide                |
| C  | Condensador          | V2 | Válvula de expansão termostática |
| L  | Receptor de líquido  | EV | Válvula eletrônica               |
| F  | Filtro desidratador  | E  | Evaporador                       |
| S  | Indicador de líquido |    |                                  |

Para as ligações elétricas consulte o parágrafo 2.7 "Esquema geral de ligação".

Trata-se de uma regulação PID sem qualquer proteção (LowSH, LOP, MOP, HiTcond, consulte o capítulo proteções), sem qualquer processo de desbloqueio válvula e sem qualquer controle auxiliar. A regulação é efetuada na sonda de pressão de by-pass gás quente lida pela entrada S1 com um set point no parâmetro, "Set point pressão by-pass de gás quente". A regulação é inversa, quando aumenta a pressão a válvula fecha e vice-versa.

| Parâmetro/descrição                     | Def. | Mín.       | Máx.       | U.M.        |
|-----------------------------------------|------|------------|------------|-------------|
| REGULAGEM                               |      |            |            |             |
| Set point pressão by-pass de gás quente | 3    | -20 (-290) | 200 (2900) | barg (psig) |
| PID: ganho proporcional                 | 15   | 0          | 800        | -           |
| PID: tempo integral                     | 150  | 0          | 1000       | seg.        |
| PID: tempo derivativo                   | 5    | 0          | 800        | seg.        |

Tab. 5.f

### By-pass de gás quente por temperatura

A regulação é utilizável como controle de capacidade frigorífica. No caso de um balcão frigorífico, se a sonda da temperatura ambiente detectar um aumento da temperatura, tem de aumentar a capacidade frigorífica, assim a válvula tem de se fechar.

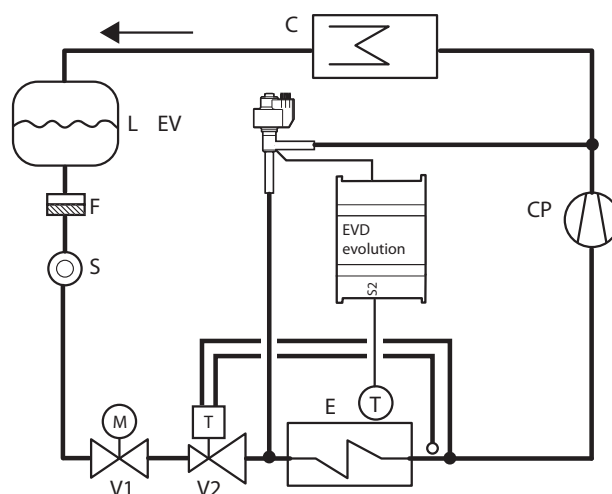


Fig. 5.j

Legenda:

|    |                      |    |                                  |
|----|----------------------|----|----------------------------------|
| CP | Compressor           | V1 | Válvula solenóide                |
| C  | Condensador          | V2 | Válvula de expansão termostática |
| L  | Receptor de líquido  | EV | Válvula eletrônica               |
| F  | Filtro desidratador  | E  | Evaporador                       |
| S  | Indicador de líquido |    |                                  |

Para as ligações elétricas consulte o parágrafo 2.7 "Esquema geral de ligação".

Trata-se de uma regulação PID sem qualquer proteção (LowSH, LOP, MOP, HiTcond, consulte o capítulo proteções), sem qualquer processo de desbloqueio válvula e sem qualquer controle auxiliar. A regulação é efetuada na sonda de temperatura de by-pass gás quente lida pela entrada S2 com um set point no parâmetro, "Set point temperatura by-pass de gás quente". A regulação é inversa, quando aumenta a temperatura a válvula fecha.

| Parâmetro/descrição                         | Def. | Mín.      | Máx.      | U.M.    |
|---------------------------------------------|------|-----------|-----------|---------|
| REGULAGEM                                   |      |           |           |         |
| Set point temperatura by-pass de gás quente | 10   | -60 (-76) | 200 (392) | °C (°F) |
| PID: ganho proporcional                     | 15   | 0         | 800       | -       |
| PID: tempo integral                         | 150  | 0         | 1000      | seg.    |
| PID: tempo derivativo                       | 5    | 0         | 800       | seg.    |

Tab. 5.g

### Gas cooler CO<sub>2</sub> transcrítico

Esta solução para a utilização de CO<sub>2</sub> nas instalações frigoríficas com ciclo transcrítico prevê a utilização, em vez do condensador, de um gas cooler, trocador de calor fluido frigorígeno/ar resistente a altas pressões. Em regime transcrítico, para uma determinada temperatura de saída do gas cooler existe uma pressão que otimiza o rendimento da instalação:

$$Set = A \cdot T + B$$

Set = set point sob pressão em um gas cooler com CO<sub>2</sub> transcrítico

T = temperatura na saída do gas cooler

Valores de default: A = 3,3, B = -22,7.

No esquema simplificado apresentado em seguida é proposta a solução mais simples do ponto de vista conceptual. As complicações de instalação se devem às elevadas pressões e à necessidade de otimizar a eficiência da instalação.

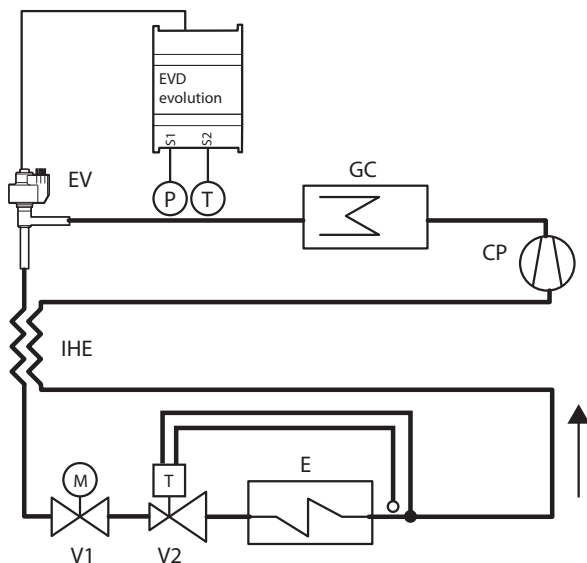


Fig. 5.k

#### Legenda:

|    |                   |     |                                  |
|----|-------------------|-----|----------------------------------|
| CP | Compressor        | V2  | Válvula de expansão termostática |
| GC | Gas cooler        | EV  | Válvula eletrônica               |
| E  | Evaporador        | IHE | Trocador de calor interno        |
| V1 | Válvula solenóide |     |                                  |

Para as ligações elétricas consulte o parágrafo 2.7 "Esquema geral de ligação".

Trata-se de uma regulação PID sem qualquer proteção (LowSH, LOP, MOP, HiTcond, consulte o capítulo proteções), sem qualquer processo de desbloqueio válvula e sem qualquer controle auxiliar. A regulação é efetuada na sonda de pressão do gas cooler lida pela entrada S1 com um set point dependente da temperatura do gas cooler lida pela entrada S2, sendo assim não existe um parâmetro de set point mas uma fórmula relativa:

"Set point pressão gas cooler CO<sub>2</sub>" = Coeficiente A \* T gas cooler (S2) + Coeficiente B. O set point calculado é uma variável visível no modo Visualização. A regulação é direta, quando aumenta a pressão a válvula abre.

| Parâmetro/descrição                         | Def.  | Mín. | Máx. | U.M. |
|---------------------------------------------|-------|------|------|------|
| <b>ESPECIAIS</b>                            |       |      |      |      |
| CO <sub>2</sub> transcrítico: coeficiente A | 3,3   | -100 | 800  | -    |
| CO <sub>2</sub> transcrítico: coeficiente B | -22,7 | -100 | 800  | -    |
| <b>REGULAGEM</b>                            |       |      |      |      |
| PID: ganho proporcional                     | 15    | 0    | 800  |      |
| PID: tempo integral                         | 150   | 0    | 1000 | seg. |
| PID: tempo derivativo                       | 5     | 0    | 800  | seg. |

Tab. 5.h

### Posicionador analógico (4 a 20 mA)

A válvula será posicionada linearmente dependendo do "Valor de entrada 4 a 20 mA para posicionamento analógico válvula" lido pela entrada S1. Não existe qualquer regulação PID, nem qualquer proteção (LowSH, LOP, MOP, HiTcond, consulte o capítulo proteções), nenhum processo de desbloqueio válvula e nenhum controle auxiliar.

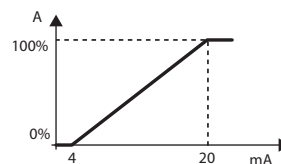
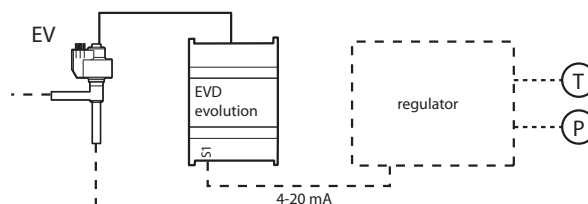


Fig. 5.l

#### Legenda:

|    |                    |   |                  |
|----|--------------------|---|------------------|
| EV | Válvula eletrônica | A | Abertura válvula |
|----|--------------------|---|------------------|

Para as ligações elétricas consulte o parágrafo 2.7 "Esquema geral de ligação".

O fechamento forçado ocorre somente aquando da abertura da entrada digital DI1, que determina a passagem do estado de regulação ao de stand-by. Não serão efetuados os processos de pré-posicionamento e reposicionamento. O posicionamento manual pode ser habilitado na mesma, com a regulação ativa ou em stand-by.

### Posicionador analógico (0 a 10 Vdc)

A válvula será posicionada linearmente dependendo do "Valor de entrada 0 a 10 V para posicionamento analógico válvula" lido pela entrada S2. Não existe qualquer regulação PID, nem qualquer proteção (LowSH, LOP, MOP, HiTcond), nenhum processo de desbloqueio válvula e nenhum controle auxiliar. A abertura da entrada digital DI1 determina a passagem da regulação, com respectivo fechamento forçado da válvula e a passagem ao estado de stand-by.

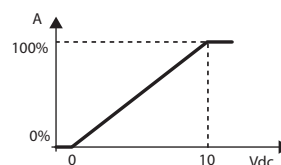
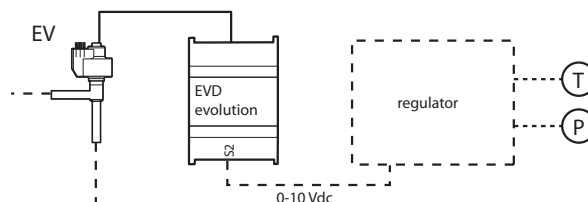


Fig. 5.m

#### Legenda:

|    |                    |   |                  |
|----|--------------------|---|------------------|
| EV | Válvula eletrônica | A | Abertura válvula |
|----|--------------------|---|------------------|

Para as ligações elétricas consulte o parágrafo 2.7 "Esquema geral de ligação".

**Atenção:** não serão efetuados os processos de pré-posicionamento e reposicionamento. O posicionamento manual pode ser habilitado na mesma com a regulação ativa ou em stand-by.

## 5.4 Controle auxiliar

O controle auxiliar pode ser ativado contemporaneamente ao controle principal e utiliza as sondas eventualmente conectadas às entradas S3 e/ou S4.

| Parâmetro/descrição                                                                                                   | Def.         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>CONFIGURAÇÃO</b>                                                                                                   |              |
| Controle auxiliar:                                                                                                    | Desabilitada |
| Desabilitado; Proteção alta temperatura de condensação em S3; Termostato modulante em S4; Sondas de backup em S3 e S4 |              |

Tab. 5.i

Para a proteção alta temperatura de condensação (utilizável somente com controle de superaquecimento) tem de ser instalada uma sonda de pressão adicional em S3 que mede a pressão de condensação.

Para a função de termostato modulante (utilizável somente com controle de superaquecimento) tem de ser instalada uma sonda de pressão adicional em S4 que mede a temperatura na qual ativar o efeito de termostatização (consulte o parágrafo correspondente).

A última opção (utilizável sempre) exige a instalação de ambas as sondas S3 e S4, a primeira de pressão e a segunda de temperatura.

**Nota:** no caso de querer adotar uma única sonda suplente é possível, através dos parâmetros fabricante, alterar separadamente os limites e a gestão dos alarmes sonda.

### Proteção HiTCond (alta temperatura de condensação)

Segue-se o esquema funcional.

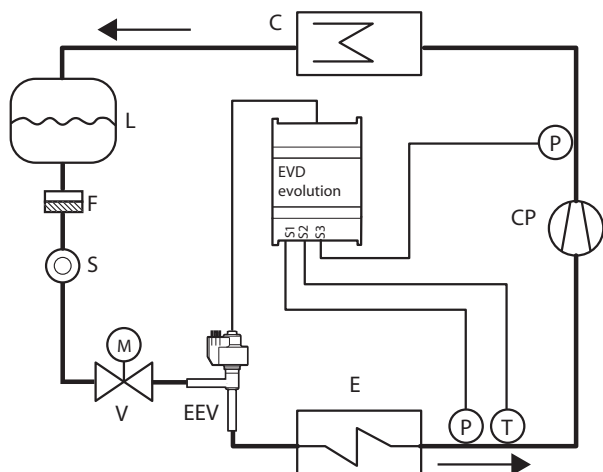


Fig. 5.n

Legenda:

|    |                      |     |                                |
|----|----------------------|-----|--------------------------------|
| CP | Compressor           | EEV | Válvula de expansão eletrônica |
| C  | Condensador          | V   | Válvula solenóide              |
| L  | Receptor de líquido  | E   | Evaporador                     |
| F  | Filtro desidratador  | P   | Sonda (transdutor) de pressão  |
| S  | Indicador de líquido | T   | Sonda de temperatura           |

Para as ligações elétricas consulte o parágrafo 2.7 "Esquema geral de ligação".

Como referido acima, a proteção HiTCond, habilitável somente se o controle medir a pressão/temperatura de condensação, funciona com moderação fechando a válvula, caso a temperatura de condensação atinja valores excessivos, para evitar que o compressor pare por alta pressão. A sonda de pressão de condensação tem de ser conectada na entrada S3.

### Termostato Modulante

Esta função permite, através da utilização de uma sonda de temperatura na entrada S4, efetuar uma parcialização da abertura da válvula eletrônica a fim de limitar o abaixamento da temperatura lida e o consequente alcance do set point de controle correspondente. É muito útil em aplicações como balcões frigoríficos canalizados nos quais quer evitar a típica oscilação da temperatura do ar causada pela gestão ON/OFF

(termostática) da válvula solenóide. Para isso é necessário conectar na entrada S4 uma sonda de temperatura, situada em posição análoga à utilizada para a tradicional termostatização do balcão. Na prática quanto mais a temperatura regulada se aproximar do set point definido, mais o controle diminui a capacidade frigorífica do evaporador fechando a válvula de expansão.

Configurando corretamente os parâmetros dessa função (veja abaixo) pode obter uma temperatura do balcão muito estável e próxima do set point, sem nunca fechar a válvula solenóide. A função é definida por três parâmetros: set point, diferencial e offset.

| Parâmetro/descrição                                                                    | Def. | Mín.         | Máx.         | U.M.    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|--------------|---------|
| <b>ESPECIAIS</b>                                                                       |      |              |              |         |
| Termostato modulante: set point                                                        | 0    | -60<br>(-76) | 200<br>(392) | °C (°F) |
| Termostato modulante: diferencial                                                      | 0,1  | 0,1<br>(0,2) | 100<br>(180) | °C (°F) |
| Termostato modulante: offset set point<br>superaquecimento<br>(0= função desabilitada) | 0    | 0 (0)        | 100<br>(180) | K (°R)  |

Tab. 5.j

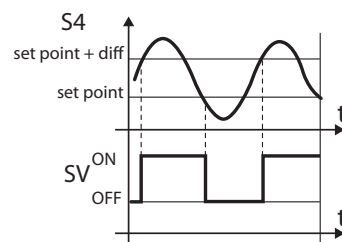
Os primeiros dois têm de ter valores semelhantes aos do controlador do balcão frigorífico ou aparelho no qual quer modular a termostatização.

O offset define a intensidade de fechamento da válvula quando a temperatura do termostato diminui: quanto maior for o offset maior será a parcialização da válvula. A função se ativa somente em uma faixa de temperatura compreendida entre o set point e o set point mais o diferencial definido.

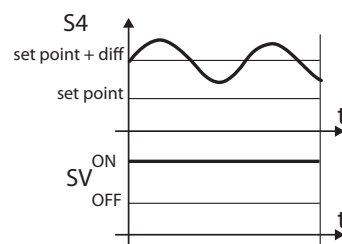
**Atenção:** a função "Termostato modulante" não pode ser utilizada em unidades frigoríficas independentes, mas somente em instalações centralizadas. Pois o fechamento da válvula causaria, no primeiro caso, um abaixamento da pressão com o consequente desligamento do compressor.

Exemplos de funcionamento:

1. offset muito pequeno (ou função desabilitada)



2. offset muito grande



3. offset correto

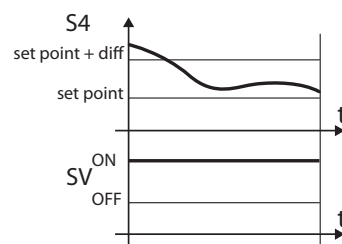


Fig. 5.o

Legenda:

dif = diferencial

SV= válvula solenóide ( temperatura controle expositor)

S4 = temperatura

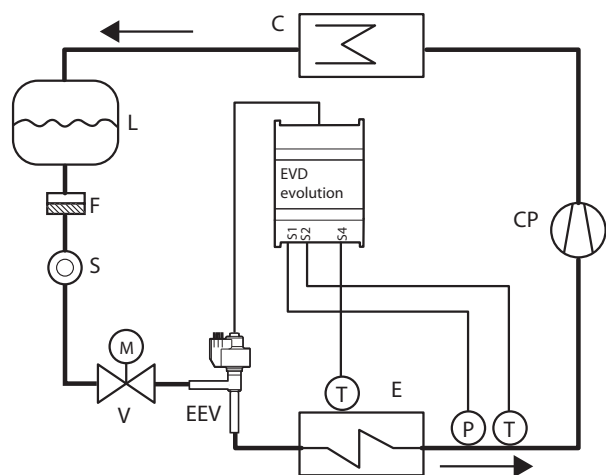


Fig. 5.p

## Legenda:

|    |                      |     |                                |
|----|----------------------|-----|--------------------------------|
| CP | Compressor           | EEV | Válvula de expansão eletrônica |
| C  | Condensador          | V   | Válvula solenóide              |
| L  | Receptor de líquido  | E   | Evaporador                     |
| F  | Filtro desidratador  | P   | Sonda (transdutor) de pressão  |
| S  | Indicador de líquido | T   | Sonda de temperatura           |

Para as ligações elétricas consulte o parágrafo 2.7 "Esquema geral de ligação".

## Sondas de backup em S3 e S4

Neste caso as sondas de pressão S3 e temperatura S4 são utilizadas para substituir respectivamente as sondas S1 e S2, no caso de avaria de uma ou ambas, de modo a garantir um elevado grau de segurança da unidade regulada.

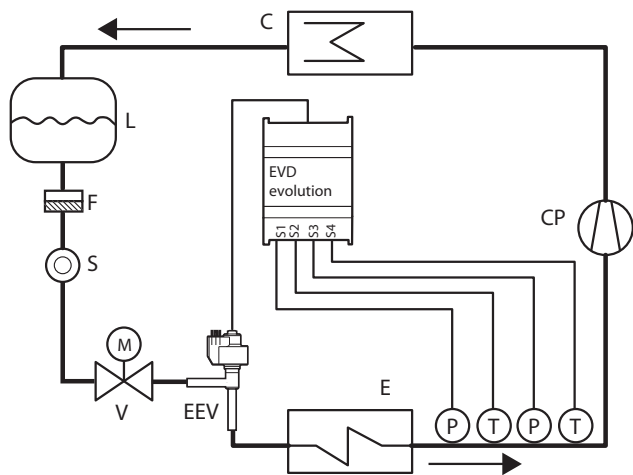


Fig. 5.q

## Legenda:

|    |                      |     |                                |
|----|----------------------|-----|--------------------------------|
| CP | Compressor           | EEV | Válvula de expansão eletrônica |
| C  | Condensador          | V   | Válvula solenóide              |
| L  | Receptor de líquido  | E   | Evaporador                     |
| F  | Filtro desidratador  | P   | Sonda (transdutor) de pressão  |
| S  | Indicador de líquido | T   | Sonda de temperatura           |

Para as ligações elétricas consulte o parágrafo 2.7 "Esquema geral de ligação".

## 6. FUNÇÕES

### 6.1 Entradas e saídas

#### Entradas analógicas

Os parâmetros em questão se referem à escolha do tipo de sonda de pressão S1 e S3 e à escolha da sonda de temperatura S2 e S4, bem como à possibilidade de calibrar os sinais de pressão e de temperatura. Para o que diz respeito à escolha da sonda de pressão S1 consulte o capítulo "Acionamento".

#### Entradas S2, S4

É possível escolher entre sondas NTC standard, NTC a alta temperatura, sondas combinadas de temperatura e pressão e entrada 0 a 10 Vdc. Para a S4 não está prevista a entrada 0 a 10 Vdc. Com a escolha do tipo de sonda são automaticamente definidos os valores mínimo e máximo de alarme. Consulte o capítulo "Alarmes". A sonda auxiliar S4 está associada à função de Termostato Modulante ou pode ser utilizada como sonda suplente da sonda principal S2.

| Tipo                          | Código CAREL | Campo de medição                |
|-------------------------------|--------------|---------------------------------|
| NTC CAREL (10KΩ a 25°C)       | NTC0**HP00   | -50T105°C                       |
|                               | NTC0**WF00   |                                 |
|                               | NTC0**HF00   |                                 |
| NTC-HT CAREL HT (50KΩ a 25°C) | NTC0**HT00   | 0T120°C<br>(150 °C para 3000 h) |
| NTC combinada                 | SPKP**T0     | -40T120°C                       |

**Atenção:** no caso de sonda NTC combinada, selecione também o parâmetro correspondente à sonda ratiométrica de pressão correspondente.

| Parâmetro/descrição                                                                             | Def.      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CONFIGURAÇÃO</b>                                                                             |           |
| Sonda S2:<br>NTC CAREL; NTC-HT CAREL alta T.; NTC combinada SPKP**T0;<br>Sinal externo 0 a 10 V | NTC CAREL |
| Sonda S4:<br>NTC CAREL; NTC-HT CAREL alta T.; NTC combinada SPKP**T0                            | NTC CAREL |

Tab. 6.a

#### Entrada S3

A sonda auxiliar S3 está associada à proteção de alta temperatura de condensação ou pode ser utilizada como sonda suplente da sonda principal S1. Se a sonda que está utilizando não estiver incluída na lista pode selecionar uma sonda ratiométrica 0 a 5 V ou eletrônica 4 a 20 mA qualquer e depois modificar manualmente o valor de medição mínimo e máximo nos parâmetros fabricante relativos às sondas.

**Atenção:** as sondas S3 e S4 aparecem como NÃO UTILIZADAS se o parâmetro "controle auxiliar" estiver configurado como "desabilitado". Se "controle auxiliar" assumir uma das outras configurações, aparece a definição de fábrica da sonda utilizada, que assim pode ser selecionada de acordo com o tipo.

| Controle auxiliar                        | Variável visualizada |
|------------------------------------------|----------------------|
| Proteção alta temperatura de condensação | S3                   |
| Termostato modulante                     | S4                   |
| Sondas de backup                         | S3,S4                |

Tab. 6.b

| Parâmetro/descrição        | Def.                  |
|----------------------------|-----------------------|
| <b>CONFIGURAÇÃO</b>        |                       |
| Sonda S3:                  | Ratiom.:              |
| Ratiométrico (OUT=0 a 5 V) | -1...-9.3 barg        |
| -1 a 4.2 barg              | -0.5 a 7 barg         |
| -0.4 a 9.2 barg            | 0 a 10 barg           |
| -1 a 9.3 barg              | 0 a 18.2 barg         |
| 0 a 17.3 barg              | 0 a 25 barg           |
| -0.4 a 34.2 barg           | 0 a 30 barg           |
| 0 a 34.5 barg              | 0 a 44.8 barg         |
| 0 a 45 barg                | remoto, -0.5 a 7 barg |
|                            | remoto, 0 a 10 barg   |
|                            | remoto, 0 a 18.2 barg |
|                            | remoto, 0 a 25 barg   |
|                            | remoto, 0 a 30 barg   |
|                            | remoto, 0 a 44.8 barg |

Tab. 6.c

#### Calibração sondas de pressão S1, S3 e de temperatura S2 e S4 (parâmetros offset e ganho)

Caso seja necessário efetuar uma calibração:

- da sonda de pressão, S1 e/ou S3 é possível utilizar o parâmetro offset, que representa uma constante que é adicionada ao sinal em todo o campo de medição, que pode ser expresso em barg/psig. Caso seja necessário efetuar uma calibração do sinal 4 a 20 mA proveniente do regulador externo na entrada S1, é possível utilizar tanto o parâmetro offset quanto o parâmetro ganho, que altera a inclinação da reta no campo 4 a 20 mA.
- da sonda de temperatura, S2 e/ou S4 é possível utilizar o parâmetro offset, que representa uma constante que é adicionada ao sinal em todo o campo de medição, que pode ser expresso em °C/°F. Caso seja necessário efetuar uma calibração do sinal 0 a 10 Vdc proveniente do regulador externo na entrada S2, é possível utilizar tanto o parâmetro offset quanto o parâmetro ganho, que altera a inclinação da reta no campo 0 a 10 Vdc.

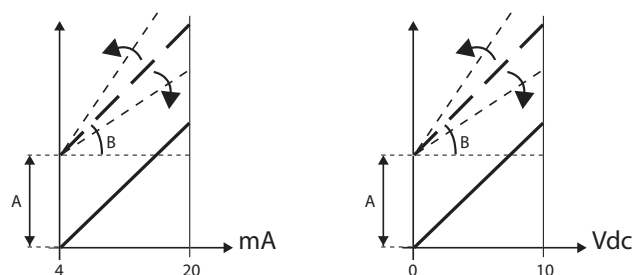


Fig. 6.a

#### Legenda:

A= offset,

B= ganho

| Parâmetro/descrição               | Def. | Mín.               | Máx.            | U.M.               |
|-----------------------------------|------|--------------------|-----------------|--------------------|
| <b>SONDAS</b>                     |      |                    |                 |                    |
| S1: offset de calibração          | 0    | -60 (-870),<br>-60 | 60 (870),<br>60 | barg (psig),<br>mA |
| S1: ganho de calibração 4 a 20 mA | 1    | -20                | 20              | -                  |
| S2: ooffset de calibração         | 0    | -20 (-290),<br>-20 | 20 (290),<br>20 | °C (°F), volt      |
| S2: ganho de calibração 0 a 10 V  | 1    | -20                | 20              | -                  |
| S3: offset de calibração          | 0    | -60 (-870)         | 60 (870)        | barg (psig)        |
| S4: offset de calibração          | 0    | -20 (-36)          | 20 (36)         | °C (°F)            |

Tab. 6.d

#### Entradas digitais

A entrada digital DI1 é utilizada para ativar a regulagem:

- entrada digital 1 fechada: regulagem ativa;
- entrada digital 1 aberta: driver em stand-by (consulte o parágrafo "Estados de regulagem").

No que diz respeito à entrada digital 2, se configurada, consente de comunicar ao driver o estado de degelo ativo:

Degelo ativo= contato DI2 fechado.

Entrando no modo Programação Fabricante é possível definir o atraso de acionamento após o degelo (consulte os parágrafos seguintes).

| Parâmetro/descrição                                             | Def.         | Mín. | Máx. | U.M. |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|------|------|------|
| <b>CONFIGURAÇÃO</b>                                             |              |      |      |      |
| Configuração DI2                                                | Desabilitado | -    | -    | -    |
| Desabilitado; Otimização da regulagem da válvula após o degelo. |              |      |      |      |
| <b>REGULAGEM</b>                                                |              |      |      |      |
| Atraso acionamento após o degelo                                | 10           | 0    | 60   | min. |

Tab. 6.e

## Saída relé

A saída relé pode ser configurada como comando para a válvula solenóide ou como saída relé de alarme. Consulte o capítulo "Alarmes".

| Parâmetro/descrição                                                                                                                                                                     | Def.        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>CONFIGURAÇÃO</b>                                                                                                                                                                     |             |
| Configuração relé:<br>Desabilitado; Relé alarme (aberto em caso de alarme); Relé válvula solenóide (aberto em stand-by); Relé válvula + alarme (aberto em stand-by e alarmes regulagem) | Relé alarme |

Tab. 6.f

## 6.2 Estados de regulagem

O controle válvula eletrônica assume 6 estados de regulagem diferentes, a cada um dos quais pode corresponder tanto uma fase bem definida do funcionamento da máquina frigorífica quanto um estado particular do sistema driver-válvula.

Os estados são os seguintes:

- **fechamento forçado:** inicialização posição válvula no acionamento do aparelho;
- **stand-by:** ausência de regulagem com máquina em OFF termostático;
- **wait:** fase de abertura válvula antes do início da regulagem, chamada pré-posicionamento, aquando do acionamento da máquina e fase de atraso regulagem pós-degelo;
- **regulagem:** efetiva regulagem da válvula eletrônica, máquina em ON;
- **posicionamento:** mudança por fases da posição da válvula correspondente ao início da regulagem e a uma mudança de capacidade frigorífica da máquina regulada (somente para EVD pLAN conectados a pCO);
- **paragem:** fim da regulagem com fechamento da válvula, corresponde ao fim da regulagem da máquina frigorífica por OFF termostático.

### Fechamento forçado

O fechamento forçado é efetuada após a alimentação do driver e corresponde à execução de um número de passos de fechamento dado pelo parâmetro "Passos de fechamento" correspondente ao tipo válvula selecionada. Esse serve para realinhar a válvula na posição física de fechamento total. Driver e válvula ficam assim prontos para a regulagem e ambos alinhados no 0 (zero). Ao ligar o controlador é feito o fechamento forçado e entra na fase de stand-by.

| Parâmetro/descrição      | Def. | Mín. | Máx. | U.M. |
|--------------------------|------|------|------|------|
| <b>VÁLVULA</b>           |      |      |      |      |
| Passos de fechamento EEV | 500  | 0    | 9999 | step |

Tab. 6.g

### Stand-by

O estado de stand-by corresponde a uma situação de repouso na qual não é necessária a regulagem da válvula eletrônica. É normalmente imposto pelo driver:

- no momento do desligamento da unidade frigorífica, tanto no modo manual (ex. com a tecla, com o supervisor) quanto por alcance do set point de controle;
- durante os degelos, à exceção dos efetuados por inversão de ciclo (ou por by-pass de gás quente).

Em geral se pode afirmar que a regulagem da válvula eletrônica deve ser mandada em stand-by quando se desliga o compressor ou se fecha a solenóide de regulagem. A válvula fica fechada ou aberta distribuindo cerca de 25% da quantidade de refrigerante, de acordo com o parâmetro "válvula aberta em stand-by".

Nesta fase pode ser ativado o posicionamento manual.

| Parâmetro/descrição                                                                                | Def. | Mín. | Máx. | U.M. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|
| <b>REGULAGEM</b>                                                                                   |      |      |      |      |
| Válvula aberta em stand-by<br>0=desabilitado=válvula fechada;<br>1=habilitado = válvula aberta 25% | 0    | 0    | 1    | -    |

Tab. 6.h

### Pré-posicionamento/início regulagem

Se durante a fase de stand-by for solicitado de passar à regulagem, antes do acionamento desta última a válvula é colocada em uma posição inicial bem precisa antes de iniciar a regulagem.

| Parâmetro/descrição                                              | Def. | Mín. | Máx. | U.M. |
|------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|
| <b>REGULAGEM</b>                                                 |      |      |      |      |
| Abertura válvula inicial (relação capacidade evaporador/válvula) | 50   | 0    | 100  | %    |

Tab. 6.i

O parâmetro tem de ser definido com base na relação entre a capacidade frigorífica nominal do evaporador e a da válvula (ex. capacidade frigorífica nominal evaporador: 3kW, capacidade frigorífica nominal válvula: 10kW, abertura válvula=  $3/10 = 33\%$ ).

### Se a capacidade solicitada for de 100%:

Abertura (%)= (Abertura válvula inicial);

### Se a capacidade solicitada for inferior a 100% (parcialização):

Abertura (%)= (Abertura válvula inicial) · (Capacidade frigorífica atual unidade), na qual a capacidade frigorífica atual da unidade é enviada ao driver via pLAN pelo controlador pCO. Se o driver for stand-alone é sempre de 100%.



### Notas:

- esse processo permite antecipar o movimento e se aproximar notavelmente da posição de trabalho nas fases imediatamente sucessivas ao acionamento da máquina;
- se existirem problemas de retorno de líquido após o acionamento da unidade frigorífica ou em unidades que apresentem frequentes on-off, a abertura válvula inicial terá de ser diminuída. Se existirem problemas de baixa pressão após o acionamento da unidade frigorífica a abertura válvula terá de ser aumentada.

### Wait

Após o alcance da posição calculada, independentemente de quanto tempo é necessário (variável de acordo com o tipo de válvula e o valor efetivo da posição), tem lugar um atraso constante de 5 segundos após o qual inicia a verdadeira fase de regulagem. Isto para criar um intervalo razoável entre o estado de stand-by, no qual as variáveis não têm significado não havendo fluxo de refrigerante, e a verdadeira regulagem.

### Regulagem

A solicitação de regulagem pode chegar do fechamento da entrada digital 1 ou via rede (pLAN). A válvula solenóide ou o compressor têm de ser ativados quando a válvula, após o processo de pré-posicionamento, atinge a posição calculada. Na figura seguinte é representada a sequência de eventos para o início da regulagem da unidade frigorífica.

### Atraso regulagem pós-degelo

Alguns tipos de balcão frigorífico apresentam um problema de regulagem com a válvula eletrônica durante fase de funcionamento sucessiva ao degelo. Nesse período (10 a 20 min. após o degelo) é possível que a medição do superaquecimento seja perturbada pela alta temperatura dos tubos de cobre e do ar, causando uma excessiva abertura da válvula eletrônica por períodos prolongados nos quais ocorre um retorno de líquido aos compressores não medido pelas sondas do driver. Além disso, nesta fase a acumulação de refrigerante no evaporador é difícil de eliminar em tempos breves, mesmo depois das sondas recomeçarem a medir corretamente a presença de líquido (superaquecimento baixo ou nulo).

O driver é capaz de receber via entrada digital 2 a informação de fase de degelo em curso. O parâmetro "Atraso acionamento após o degelo" permite definir um atraso para o acionamento sucessivo da regulagem para resolver este problema. Durante este atraso a válvula fica bloqueada na posição de pré-posicionamento e são gerenciados todos os processos normais de alarmes sondas, etc.

| Parâmetro/descrição              | Def. | Mín. | Máx. | U.M. |
|----------------------------------|------|------|------|------|
| <b>REGULAGEM</b>                 |      |      |      |      |
| Atraso acionamento após o degelo | 10   | 0    | 60   | min. |

Tab. 6.j

**Atenção:** se o superaquecimento descer abaixo do set point a regulagem recomeça mesmo se não se concluiu o período de atraso.

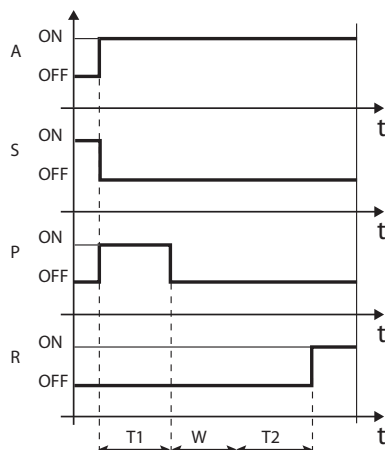


Fig. 6.b

Legenda:

|   |                       |    |                               |
|---|-----------------------|----|-------------------------------|
| A | Solicitação regulagem | W  | Wait (Aguardar)               |
| S | Stand-by              | T1 | Tempo de pré-posicionamento   |
| P | Pré-posicionamento    | T2 | Atraso acionamento pós-degelo |
| R | Regulagem             | t  | Tempo                         |

### Posicionamento (mudança capacidade frigorífica)

Esse estado de regulagem vale somente para o driver pLAN.

No caso de ocorrer uma mudança da capacidade frigorífica da unidade de pelo menos 10%, comunicado por pCO via pLAN, a válvula se posiciona proporcionalmente. Na prática se efetua um reposicionamento a partir da posição atual em proporção com quanto aumentou ou diminuiu percentualmente a capacidade frigorífica da máquina. Após ter alcançado a posição calculada, independentemente de quanto tempo é necessário (variável de acordo com o tipo de válvula e o valor efetivo da posição), tem lugar um atraso constante de 5 segundos após o qual recomeça a fase de regulagem.

**Nota:** no caso de não ser possível obter a informação sobre a variação da capacidade frigorífica da unidade, esta é considerada sempre funcionante a 100% e portanto o processo nunca será utilizado. Nesse caso o controlador PID tem de ser mais reativo (consulte o capítulo Regulagem) de modo a reagir prontamente às variações de carga não comunicadas ao driver.

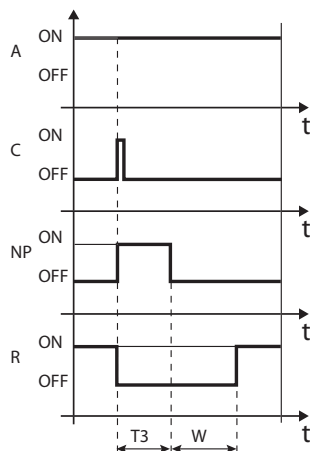


Fig. 6.c

Legenda:

|    |                       |    |                           |
|----|-----------------------|----|---------------------------|
| A  | Solicitação regulagem | T3 | Tempo de reposicionamento |
| C  | Mudança de capacidade | W  | Wait                      |
| NP | Reposicionamento      | t  | Tempo                     |
| R  | Regulagem             |    |                           |

### Paragem/fim regulagem

O processo de paragem prevê o fechamento da válvula da posição atual até atingir 0 passos, mais um número de passos tais que garantam o alcance do fim-de-curso. Após a paragem se reentra na fase de stand-by.

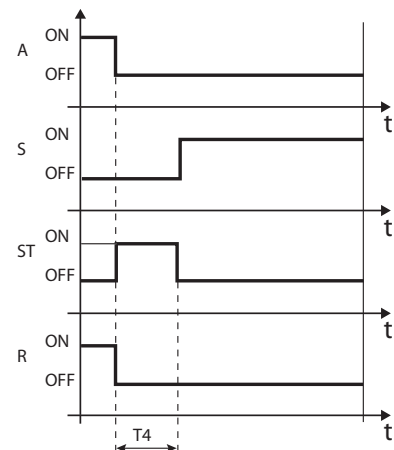


Fig. 6.d

Legenda:

|    |                       |    |                          |
|----|-----------------------|----|--------------------------|
| A  | Solicitação regulagem | R  | Regulagem                |
| S  | Stand-by              | T4 | Tempo posição de paragem |
| ST | Paragem               | t  | Tempo                    |

## 6.3 Estados especiais de regulagem

Além dos estados de normal regulagem, o driver pode assumir 3 estados particulares ligados a funções específicas:

- **posicionamento manual:** permite interromper a regulagem para mover a válvula definindo a posição desejada;
- **recuperação posição física da válvula:** recuperação passos físicos da válvula ao atingir um extremo de regulagem;
- **desbloqueio da válvula:** processo de movimento forçado da válvula no caso do driver considerar que está bloqueada.

### Posicionamento manual

A qualquer momento durante a fase de stand-by ou regulagem pode ser ativado o posicionamento manual. O posicionamento manual, quando habilitado, permite definir livremente a posição da válvula através do respectivo parâmetro.

| Parâmetro/descrição                             | Def. | Mín. | Máx. | U.M. |
|-------------------------------------------------|------|------|------|------|
| <b>REGULAGEM</b>                                |      |      |      |      |
| Habilitação do posicionamento manual da válvula | 0    | 0    | 1    | -    |
| Posição manual da válvula                       | 0    | 0    | 9999 | step |

Tab. 6.k

A regulagem é colocada em espera, estão ativos todos os alarmes de sistema e de regulagem mas quer a regulagem quer as proteções não podem intervir. O posicionamento manual prevalece sobre qualquer estado/proteção do driver.

**Notas:**

- o estado de posicionamento manual NÃO é memorizado em caso de reinicialização sucessiva à falta de alimentação elétrica.
- no caso de querer, por qualquer motivo, manter a válvula parada, mesmo após a falta de tensão de rede é sempre possível:
  - remover o estator da válvula;
  - configurar no modo Programação Fabricante, na categoria parâmetros de Configuração, o ganho proporcional do PID=0. A válvula fica parada na posição de primeira abertura definida pelo respectivo parâmetro.

## Recuperação posição física da válvula

| Parâmetro/descrição                               | Def. | Min. | Máx. | U.M. |
|---------------------------------------------------|------|------|------|------|
| <b>VÁLVULA</b>                                    |      |      |      |      |
| Sincronização da posição da válvula na abertura   | 1    | 0    | 1    | -    |
| Sincronização da posição da válvula no fechamento | 1    | 0    | 1    | -    |

Tab. 6.I

Tal operação é necessária pois no motor passo-a-passo é intrínseca a possibilidade de perder passos durante o movimento. Visto que a fase de regulação pode durar algumas horas ininterruptamente, é provável que a partir de um certo ponto a posição estimada e enviada pelo controle da válvula não corresponda exatamente à posição física da haste do obturador. Isto significa que quando o driver atinge a posição estimada de fechamento total ou abertura total, a válvula não está fisicamente nessa posição. O processo de "Sincronização" faz com que atingido um extremo de regulação o driver realize um número finito de passos na direção adequada para realinhar a válvula.



### Notas:

- o realinhamento é intrínseco ao processo de fechamento forçado e se ativa a cada desligamento e reacendimento do driver e no processo de stand-by;
- a possibilidade de habilitar ou desabilitar o processo de sincronização depende da mecânica da válvula. Durante a definição do parâmetro "válvula" os dois parâmetros de sincronização são definidos automaticamente. Aconselha-se de não alterar os valores de default.

## Desbloqueio da válvula:

Essa operação é válida somente se o driver estiver efetuando uma regulação de superaquecimento. O desbloqueio da válvula é um processo automático de segurança que tenta desbloquear uma válvula supostamente bloqueada medindo as variáveis de regulação (superaquecimento, posição válvula). O desbloqueio pode ter bons resultados ou não segundo a gravidade do problema mecânico na válvula. Se durante 10 minutos as condições forem tais que façam pensar a um bloqueio, o processo é efetuado no máximo 5 vezes. Os sintomas medidos de uma válvula bloqueada podem não estar necessariamente ligados a um efetivo bloqueio mecânico. Também é possível que se verifiquem com as mesmas modalidades noutros casos:

- bloqueio mecânico da válvula solenóide antes da válvula eletrônica (se presente);
- dano elétrico da válvula solenóide antes da válvula eletrônica;
- obturação do filtro antes da válvula eletrônica (se presente);
- problemas elétricos no motor da válvula eletrônica;
- problemas elétricos nos cabos de ligação driver-válvula;
- errada ligação elétrica driver-válvula;
- problemas eletrônicos no driver de comando válvula;
- anomalia no funcionamento de ventiladores/bomba fluido secundário evaporador;
- falta de refrigerante no circuito frigorífico;
- perda de refrigerante;
- falta de subarrefecimento no condensador;
- problemas elétricos/mecânicos no compressor;
- presença de resíduos de funcionamento ou umidade no circuito frigorífico.



**Nota:** o processo de desbloqueio da válvula é sempre realizado em cada um destes casos visto que não provoca problemas mecânicos nem de regulação. Assim aconselha-se que verifique também estas possibilidades antes de substituir a válvula eventualmente defeituosa.

## 7. PROTEÇÕES

São regulagens adicionais ativadas em situações particulares de anomalia potencialmente perigosas para a máquina que está regulando. Têm ação de tipo integral que aumenta à medida que se afasta do respectivo limite de intervenção. Podem se somar ou sobrepor (inibindo-a) à normal regulagem PID do superaquecimento. A gestão separada em relação ao PID permite tarar os parâmetros separadamente, consentindo por exemplo de tornar uma regulagem normalmente pouco reativa em uma muito mais rápida no caso de superação dos limites de intervenção de uma das proteções.

### 7.1 Proteções

As proteções são 4:

- LowSH, baixo superaquecimento;
- LOP, baixa temperatura de evaporação;
- MOP, alta temperatura de evaporação;
- HiTcond, alta temperatura de condensação.

**Nota:** A proteção HiTcond necessita de mais uma sonda (S3) em relação às normalmente utilizadas, a ser instalada no driver ou que comunique via tLAN ou pLAN com um controlador no qual está instalada.

As proteções são caracterizadas principalmente por:

- limite de intervenção: dependente das condições de trabalho da unidade regulada, tem de ser definido no modo Programação Assistência;
- tempo integral, que determina sua intensidade (se configurado a 0 desabilita a proteção): definido automaticamente com base no tipo de controle principal;
- alarme, com limite de intervenção (o mesmo da proteção) e atraso de intervenção (se configurado a 0 desabilita a sinalização de alarme).

**Nota:** A sinalização de alarme é independente da efetiva eficácia da proteção, e indica somente o superação do respectivo limite. Se uma proteção estiver desabilitada (tempo integral nulo) fica desabilitada também a sinalização do respectivo alarme.

Todas as proteções são influenciadas pelo parâmetro ganho proporcional (K) da regulagem PID do superaquecimento. Quanto maior é o valor de K mais intensa é a reação da proteção.

#### Características das proteções

| Proteção | Reação              | Restabelecimento |
|----------|---------------------|------------------|
| LowSH    | Fechamento enérgico | Imediato         |
| LOP      | Abertura enérgica   | Imediato         |
| MOP      | Fechamento moderado | Controlado       |
| HiTcond  | Fechamento moderado | Controlado       |

Tab. 7.a

**Reação:** descrição resumida do tipo de intervenção na regulagem da válvula.

**Restabelecimento:** descrição resumida do tipo de restabelecimento da proteção. Ocorre de maneira controlada para evitar oscilações em redor do limite de intervenção ou que se volte a verificar imediatamente a condição de proteção.

#### LowSH (baixo superaquecimento)

A proteção intervém a fim de evitar que valores muito baixos de superaquecimento possam provocar retornos de líquido ao compressor.

| Parâmetro/descrição                                                   | Def. | Mín.      | Máx.                       | U.M.   |
|-----------------------------------------------------------------------|------|-----------|----------------------------|--------|
| <b>REGULAGEM</b>                                                      |      |           |                            |        |
| Proteção LowSH: limite                                                | 5    | -40 (-72) | set point superaquecimento | K (°F) |
| Proteção LowSH: tempo integral                                        | 15   | 0         | 800                        | seg.   |
| <b>CONFIGURAÇÃO ALARME</b>                                            |      |           |                            |        |
| Atraso alarme baixo superaquecimento (LowSH) (0= alarme desabilitado) | 300  | 0         | 18000                      | seg.   |

Tab. 7.b

Quando o superaquecimento desce abaixo do limite o sistema entra no estado de baixo superaquecimento e é aumentada a intensidade de fechamento da válvula: quanto mais o superaquecimento descer em relação ao limite, maior será a intensidade de fechamento da válvula. O limite LowSH tem de ser inferior ou igual ao set point do superaquecimento. O tempo integral de baixo superaquecimento indica a intensidade da reação: quanto mais baixo for maior será a intensidade da reação.

*O tempo integral é definido automaticamente com base no tipo de controle principal.*

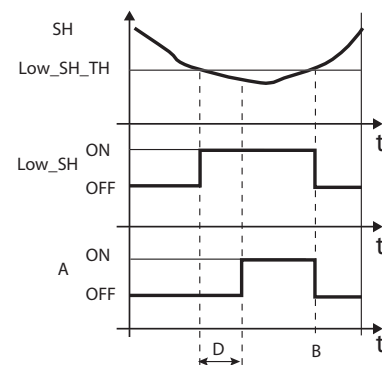


Fig. 7.a

Legenda:

|           |                                    |   |               |
|-----------|------------------------------------|---|---------------|
| SH        | Superaquecimento                   | A | Alarme        |
| Low_SH_TH | Limite proteção Low_SH             | D | Atraso alarme |
| Low_SH    | Proteção Low_SH                    | t | Tempo         |
| B         | Restabelecimento automático alarme |   |               |

#### LOP (baixa pressão de evaporação)

LOP= Low Operating Pressure

O limite para a proteção LOP é definido como valor de temperatura de evaporação saturada para o comparar facilmente com os dados técnicos dos produtores de compressores. A proteção intervém a fim de evitar que valores muito baixos de temperatura de evaporação possam provocar a paragem do compressor por intervenção do pressostato de baixa pressão. A proteção é muito útil em unidades com compressor interno (em particular se multiestágio) nas quais a cada acionamento ou eventual aumento de potencialidade a temperatura de evaporação tende rapidamente para valores baixos.

Quando a temperatura de evaporação desce abaixo do limite de baixa temperatura de evaporação o sistema entra no estado de LOP e é aumentada a intensidade de abertura da válvula. Quanto mais a temperatura descer abaixo do limite maior será a intensidade de abertura da válvula. O tempo integral indica a intensidade da ação: quanto mais baixo for maior será a intensidade.

| Parâmetro/descrição                                                             | Def. | Mín.      | Máx.                 | U.M.    |
|---------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|----------------------|---------|
| <b>REGULAGEM</b>                                                                |      |           |                      |         |
| Proteção LOP: limite                                                            | -50  | -60 (-72) | Proteção MOP: limite | °C (°F) |
| Proteção LOP: tempo integral                                                    | 0    | 0         | 800                  | seg.    |
| <b>CONFIGURAÇÃO ALARME</b>                                                      |      |           |                      |         |
| Atraso do alarme baixa temperatura de evaporação (LOP) (0= alarme desabilitado) | 300  | 0         | 18000                | seg.    |

Tab. 7.c

*O tempo integral é definido automaticamente com base no tipo de controle principal.*

**Notas:**

- o limite LOP tem de ser inferior à temperatura de evaporação nominal da máquina, senão intervém despropositadamente, e superior à calibração do pressostato de baixa pressão, senão seria inútil. Na primeira aproximação pode ser definido um valor exatamente a meio entre os dois limites indicados;
- a proteção é inútil em sistemas canalizados (balcões frigoríficos) onde

a evaporação é mantida constante e o estado da válvula eletrônica individualmente não influencia o valor da pressão;

- o alarme LOP pode ser utilizado como alarme de perda refrigerante do circuito. Uma perda de refrigerante provoca, de fato, um anômalo abaixamento da temperatura de evaporação de funcionamento proporcional, por rapidez e entidade, à quantidade de refrigerante que saiu.

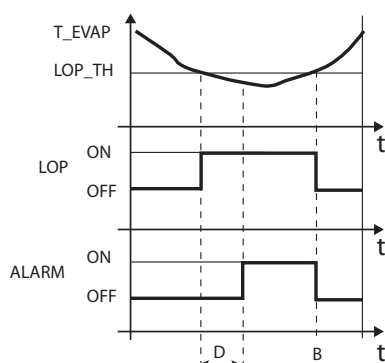


Fig. 7.b

Legenda:

|        |                                                 |       |               |
|--------|-------------------------------------------------|-------|---------------|
| T_EVAP | Temperatura de evaporação                       | D     | Atraso alarme |
| LOP_TH | Limite proteção baixa temperatura de evaporação | ALARM | Alarme        |
| LOP    | Proteção LOP                                    | t     | Tempo         |
| B      | Restabelecimento automático alarme              |       |               |

### MOP (alta pressão de evaporação)

MOP= Low Operating Pressure.

O limite para a proteção MOP é definido como valor de temperatura saturada para o compressor. A proteção intervém a fim de evitar que valores muito altos da temperatura de evaporação provoquem uma excessiva carga de trabalho para o compressor, com o consequente superaquecimento do motor e possível intervenção da proteção térmica. A proteção é muito útil em unidades com compressor interno, em caso de acionamento com elevada carga frigorífica a eliminar ou sujeitas a repentinas variações da carga. A proteção é também muito útil em sistemas canalizados (balcões frigoríficos) porque permite habilitar contemporaneamente todas as unidades sem causar problemas de alta pressão para os compressores. Para poder reduzir a temperatura de evaporação é necessário intervir reduzindo o rendimento da unidade frigorífica. Isso é possível fechando a válvula eletrônica de maneira controlada, o que implica o abandono da regulagem de superaquecimento e um aumento do mesmo. A proteção terá assim uma reação moderada que tende a limitar o aumento da temperatura de evaporação mantendo-a abaixo do limite de intervenção tentando que o superaquecimento aumente o menos possível. O restabelecimento das condições normais de trabalho não será dado pela intervenção da proteção mas pela redução da carga frigorífica solicitada que causou o aumento da temperatura. Permanecerá portanto nas condições melhores de funcionamento (pouco abaixo do limite) até que as condições de carga não mudem.

| Parâmetro/descrição                                                            | Def. | Mín.                 | Máx.      | U.M.    |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------|-----------|---------|
| <b>REGULAGEM</b>                                                               |      |                      |           |         |
| Proteção MOP: limite                                                           | 50   | Proteção LOP: limite | 200 (392) | °C (°F) |
| Proteção MOP: tempo integral                                                   | 20   | 0                    | 800       | seg.    |
| <b>CONFIGURAÇÃO ALARME</b>                                                     |      |                      |           |         |
| Atraso do alarme alta temperatura de evaporação (MOP) (0= alarme desabilitado) | 600  | 0                    | 18000     | seg.    |

Tab. 7.d

O tempo integral é definido automaticamente com base no tipo de controle principal.

Quando a temperatura de evaporação sobe acima do limite MOP, o sistema entra no estado de MOP, é interrompida a regulagem de

superaquecimento para permitir o controle da pressão e a válvula se fecha lentamente tentando limitar a temperatura de evaporação. Sendo integral a ação depende diretamente da diferença entre a temperatura de evaporação e o limite de ativação. Quanto mais subir a temperatura de evaporação em relação ao limite MOP maior será a intensidade de fechamento da válvula. O tempo integral indica a intensidade da ação: quanto mais baixo for maior será a intensidade.

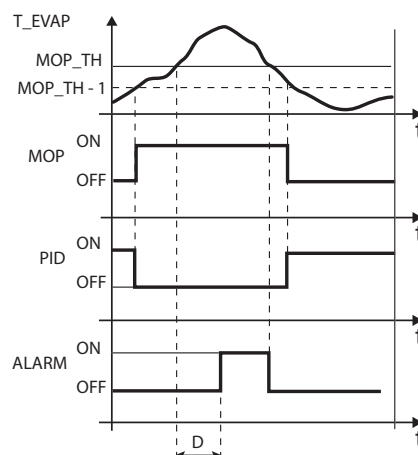


Fig. 7.c

Legenda:

|        |                                  |        |            |
|--------|----------------------------------|--------|------------|
| T_EVAP | Temperatura de evaporação        | MOP_TH | Limite MOP |
| PID    | Controle PID de superaquecimento | ALARM  | Alarme     |
| MOP    | Proteção MOP                     | t      | Tempo      |
| D      | Atraso alarme                    |        |            |

**Atenção:** o limite MOP tem de ser superior à temperatura de evaporação nominal da máquina, senão intervém despropositadamente. O limite MOP é frequentemente fornecido pelo fabricante do compressor. Normalmente está compreendido entre 10 °C e 15 °C.

**Atenção:** no caso do fechamento da válvula também provocar um excessivo aumento da temperatura de sucção (S2), a válvula é bloqueada para evitar o superaquecimento dos enrolamentos do compressor à espera de uma redução da carga frigorífica.

No final da proteção MOP o controle de superaquecimento retoma de maneira controlada para evitar que a temperatura de evaporação suba novamente além do limite.

### HiTcond (alta temperatura de condensação)

Para ativar a proteção de alta temperatura de condensação (HiTcond) é necessário ter instalado a sonda de pressão na entrada S3.

A proteção intervém a fim de evitar que valores muito altos de temperatura de condensação possam provocar a paragem do compressor por intervenção do pressostato de alta pressão.

| Parâmetro/descrição                                                                 | Def. | Mín.      | Máx.      | U.M.    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|---------|
| <b>ESPECIAIS</b>                                                                    |      |           |           |         |
| HiTcond: limite                                                                     | 80   | -60 (-76) | 200 (392) | °C (°F) |
| HiTcond: tempo integral                                                             | 20   | 0         | 800       | seg.    |
| <b>CONFIGURAÇÃO ALARME</b>                                                          |      |           |           |         |
| Atraso do alarme alta temperatura de condensação (HiTcond) (0= alarme desabilitado) | 600  | 0         | 18000     | seg.    |

Tab. 7.e

O tempo integral é definido automaticamente com base no tipo de controle principal.



Notas:

- a proteção é muito útil em unidades com compressor interno, no caso de condensador a ar subdimensionado ou sujo/avariado, nas

condições mais críticas de trabalho (elevada temperatura ambiente externa);

- a proteção é inútil em sistemas canalizados (balcões frigoríficos), onde a condensação é mantida constante e o estado da válvula eletrônica individualmente não influencia o valor da pressão.

Para poder reduzir a temperatura de condensação é necessário intervir reduzindo o rendimento da unidade frigorífica. Isso é possível fechando a válvula eletrônica de maneira controlada, o que implica o abandono da regulação de superaquecimento e um aumento do mesmo. A proteção terá assim uma reação moderada que tende a limitar o aumento da temperatura de condensação mantendo-a abaixo do limite de intervenção tentando que o superaquecimento aumente o menos possível. O restabelecimento das condições normais de trabalho não será dado pela intervenção da proteção, mas pela redução da carga do condensador após uma redução da temperatura ambiente externa. Permanecerá portanto nas condições melhores de funcionamento (pouco abaixo do limite) até que as condições ambiente não mudem.

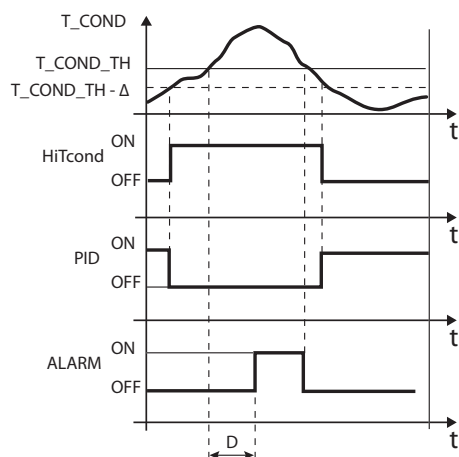


Fig. 7.d

**Legenda:**

|            |                                  |                |                 |
|------------|----------------------------------|----------------|-----------------|
| $T_{COND}$ | Temperatura de condensação       | $T_{COND\_TH}$ | HiTcond: limite |
| HiTcond    | Estado de proteção HiTcond       | ALARM          | Alarme          |
| PID        | Controle PID de superaquecimento | $t$            | Tempo           |
| $D$        | Atraso alarme                    |                |                 |

**Notas:**

- o limite HiTcond tem de ser superior à temperatura de condensação nominal da máquina e inferior à calibração do pressostato de alta pressão;
- o fechamento da válvula é limitado no caso de causar uma excessiva diminuição da temperatura de evaporação.

## 8. TABELA DOS PARÂMETROS

| usuário * | Parâmetro/descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Def.                                          | Mín. | Máx. | U.M. | Tipo ** | SVP CAREL | Modbus® | Notas |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------|------|------|---------|-----------|---------|-------|
|           | CONFIGURAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                               |      |      |      |         |           |         |       |
| A         | Endereço de rede                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 198                                           | 1    | 207  | -    | I       | 11        | 138     |       |
| A         | Refrigerante:<br>R22                    R134a                    R404A<br>R407C                    R410A                    R507A<br>R290                    R600                    R600a<br>R717                    R744                    R728<br>R1270                    R417A                    R422D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | R404A                                         | -    | -    | -    | I       | 13        | 140     |       |
| A         | Válvula:<br>CAREL E <sup>®</sup> V<br>Alco EX4<br>Alco EX5<br>Alco EX6<br>Alco EX7<br>Alco EX8 330Hz aconselhada CAREL<br>Alco EX8 500Hz específica Alco<br>Sporlan SEI 0.5-11<br>Sporlan SER 1.5-20<br>Sporlan SEI 30<br>Sporlan SEI 50<br>Sporlan SEH 100<br>Sporlan SEH 175<br>Danfoss ETS 25B<br>Danfoss ETS 50B<br>Danfoss ETS 100B<br>Danfoss ETS 250<br>Danfoss ETS 400                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CAREL E <sup>®</sup> V                        | -    | -    | -    | I       | 14        | 141     |       |
| A         | Sonda S1:<br><br>Raciométrico (OUT=0 a 5V)      Eletrônico (OUT=4 a 20 mA)<br>-1 a 4.2 barg                    -0.5 a 7 barg<br>-0.4 a 9.2 barg                    0 a 10 barg<br>-1 a 9.3 barg                    0 a 18.2 barg<br>0 a 17.3 barg                    0 a 25 barg<br>-0.4 a 34.2 barg                    0 a 30 barg<br>0 a 34.5 barg                    0 a 44.8 barg<br>0 a 45 barg                    rremoto -0,5 a 7 barg.<br>remoto, 0 a 10 barg<br>remoto, 0 a 18.2 barg<br>remoto, 0 a 25 barg<br>remoto, 0 a 30 barg<br>remoto, 0 a 44.8 barg<br><br>Sinal externo 4 a 20mA                                                                                                                                                                     | Raciométrico:<br>-1 a 9.3 barg                | -    | -    | -    | I       | 16        | 143     |       |
| A         | Controle principal:<br>Balcão frigorífico/câmara canalizados<br>Balcão frigorífico/câmara com compressor interno<br>Balcão frigorífico/câmara perturbados<br>Balcão frigorífico/câmara com CO <sub>2</sub> subcrítico<br>Condensador a R404A para CO <sub>2</sub> subcrítico<br>Ar condicionado/chiller com trocador a placas<br>Ar condicionado/chiller com trocador de feixe tubular<br>Ar condicionado/chiller com trocador com aletas<br>Ar condicionado/chiller com capacidade frigorífica variável<br>Ar condicionado/chiller perturbado<br>Back pressure EPR<br>By-pass de gás quente por pressão<br>By-pass de gás quente por temperatura<br>Gas cooler CO <sub>2</sub> transcrítico<br>Posicionador analógico (4 a 20 mA)<br>Posicionador analógico (0 a 10 V) | Balcão frigo-<br>rífico/câmara<br>canalizados | -    | -    | -    | I       | 15        | 142     |       |
| A         | Sonda S2:<br>NTC CAREL                    NTC-HT CAREL alta temperatura<br>NTC combinada SPKP**T0                    Sinal externo 0 a 10 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | NTC CAREL                                     | -    | -    | -    | I       | 17        | 144     |       |
| A         | Controle auxiliar:<br>Desabilitada<br>Proteção alta temperatura de condensação em S3<br>Termostato modulante em S4<br>Sondas de backup em S3 e S4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Desabilitada                                  | -    | -    | -    | I       | 18        | 145     |       |

| usuário * | Parâmetro/descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Def.                           | Mín. | Máx. | U.M. | Tipo ** | SVP CAREL | Modbus® | Notas |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|------|------|---------|-----------|---------|-------|
| A         | Sonda S3:<br>Raciométrico (OUT=0 a 5V)      Eletrônico (OUT=4 a 20 mA)<br>-1 a 4.2 barg                      -0.5 a 7 barg<br>-0.4 a 9.2 barg                      0 a 10 barg<br>-1 a 9.3 barg                      0 a 18.2 barg<br>0 a 17.3 barg                      0 a 25 barg<br>-0.4 a 34.2 barg                      0 a 30 barg<br>0 a 34.5 barg                      0 a 44.8 barg<br>0 a 45 barg                      rremoto -0,5 a 7 barg.<br>remoto, 0 a 10 barg<br>remoto, 0 a 18.2 barg<br>remoto, 0 a 25 barg<br>remoto, 0 a 30 barg<br>remoto, 0 a 44.8 barg                                                                                                      | Raciométrico:<br>-1 a 9.3 barg | -    | -    | -    | I       | 19        | 146     |       |
| A         | Configuração relé:<br>Desabilitado<br>Relé alarme (aberto em caso de alarme)<br>Relé válvula solenóide (aberto em stand-by)<br>Relé válvula + alarme (aberto em stand-by e alarmes regulagem)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Relé alarme                    | -    | -    | -    | I       | 12        | 139     |       |
| A         | Sonda S4:<br>NTC CAREL<br>NTC-HT CAREL alta temperatura<br>NTC combinada SPKP**T0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | NTC CAREL                      | -    | -    | -    | I       | 20        | 147     |       |
| A         | Configuração DI2:<br>Desabilitado<br>Otimização da regulagem da válvula após o degelo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Desabilitado                   | -    | -    | -    | I       | 10        | 137     |       |
| C         | Variável 1 no display:<br>Abertura válvula<br>Posição válvula<br>Capacidade frigorífica atual<br>Set point de controle<br>Superaquecimento<br>Temperatura de sucção<br>Temperatura de evaporação<br>Pressão de evaporação<br>Temperatura de condensação<br>Pressão de condensação<br>Temperatura termostato modulante<br>Pressão EPR<br>Pressão by-pass de gás quente<br>Temperatura by-pass de gás quente<br>Temperatura de saída gas cooler CO <sub>2</sub><br>Pressão de saída gas cooler CO <sub>2</sub><br>Set point de pressão gas cooler CO <sub>2</sub><br>Medida sonda S1<br>Medida sonda S2<br>Medida sonda S3<br>Medida sonda S4<br>Entrada 4 a 20 mA<br>Entrada 0 a 10 V | Superaqueci-<br>mento          | -    | -    | -    | I       | 45        | 172     |       |
| C         | Variável 2 no display (consulte a variável 1 no display)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Abertura<br>válvula            | -    | -    | -    | I       | 46        | 173     |       |
| C         | Gestão alarme sonda S1:<br>Nenhuma ação<br>Fechamento forçado da válvula<br>Válvula com posição fixa<br>Usar sonda suplente S3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Válvula com<br>posição fixa    | -    | -    | -    | I       | 24        | 151     |       |
| C         | Gestão alarme sonda S2:<br>Nenhuma ação<br>Fechamento forçado da válv.<br>Válvula com pos. fixa<br>Usar sonda suplente S4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Válvula com<br>posição fixa    | -    | -    | -    | I       | 25        | 152     |       |
| C         | Gestão alarme sonda S3:<br>Nenhuma ação<br>Fechamento forçado da válvula<br>Válvula com posição fixa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nenhuma<br>ação                | -    | -    | -    | I       | 26        | 153     |       |
| C         | Gestão alarme sonda S4:<br>Nenhuma ação<br>Fechamento forçado da válvula<br>Válvula com posição fixa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nenhuma<br>ação                | -    | -    | -    | I       | 27        | 154     |       |
| C         | Idioma: Português; English                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Português                      | -    | -    | -    |         |           |         |       |
| C         | Unidade de medida: °C/K/barg; °F/psig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | °C/K/barg                      | -    | -    | -    | I       | 21        | 148     |       |

| usuário * | Parâmetro/descrição                                                                                    | Def. | Mín.                                            | Máx.                                            | U.M.              | Tipo ** | SVP CAREL | Modbus® | Notas |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------|---------|-----------|---------|-------|
| SONDAS    |                                                                                                        |      |                                                 |                                                 |                   |         |           |         |       |
| C         | S1: offset de calibração                                                                               | 0    | -60 (-870), -60                                 | 60 (870), 60                                    | barg (psig)<br>mA | A       | 34        | 33      |       |
| C         | S1: ganho de calibração 4 a 20 mA                                                                      | 1    | -20                                             | 20                                              | -                 | A       | 36        | 35      |       |
| C         | Pressão S1: valor MÍNIMO                                                                               | -1   | -20 (-290)                                      | Pressão S1:<br>valor MÁXIMO                     | barg (psig)       | A       | 32        | 31      |       |
| C         | Pressão S1: valor MÁXIMO                                                                               | 9,3  | Pressão S1:<br>valor MÍNIMO                     | 200 (2900)                                      | barg (psig)       | A       | 30        | 29      |       |
| C         | Pressão S1: valor MÍNIMO de alarme                                                                     | -1   | -20 (-290)                                      | Pressão S1:<br>valor MÁXIMO<br>de alarme        | barg (psig)       | A       | 39        | 38      |       |
| C         | Pressão S1: valor MÁXIMO de alarme                                                                     | 9,3  | Pressão S1:<br>valor MÍNIMO<br>de alarme        | 200 (2900)                                      | barg (psig)       | A       | 37        | 36      |       |
| C         | S2: offset de calibração                                                                               | 0    | -20 (-290), -20                                 | 20 (290), 20                                    | °C (°F), volt     | A       | 41        | 40      |       |
| C         | S2: ganho de calibração 0 a 10 V                                                                       | 1    | -20                                             | 20                                              | -                 | A       | 43        | 42      |       |
| C         | Temperatura S2: valor MÍNIMO de alarme                                                                 | -50  | -60 (-76)                                       | Temperatura<br>S2: valor<br>MÁXIMO de<br>alarme | °C (°F)           | A       | 46        | 45      |       |
| C         | Temperatura S2: valor MÁXIMO de alarme                                                                 | 105  | Temperatura<br>S2: valor<br>MÍNIMO de<br>alarme | 200 (392)                                       | °C (°F)           | A       | 44        | 43      |       |
| C         | S3: offset de calibração                                                                               | 0    | -60 (-870)                                      | 60 (870)                                        | barg (psig)       | A       | 35        | 34      |       |
| C         | Pressão S3 : valor MÍNIMO                                                                              | -1   | -20 (-290)                                      | Pressão S3:<br>valor MÁXIMO                     | barg (psig)       | A       | 33        | 32      |       |
| C         | Pressão S3: valor MÁXIMO                                                                               | 9,3  | Pressão S3:<br>valor MÍNIMO                     | 200 (2900)                                      | barg (psig)       | A       | 31        | 30      |       |
| C         | Pressão S3: valor MÍNIMO de alarme                                                                     | -1   | -20 (-290)                                      | Pressão S3:<br>valor MÁXIMO<br>de alarme        | barg (psig)       | A       | 40        | 39      |       |
| C         | Pressão S3: valor MÁXIMO de alarme                                                                     | 9,3  | Pressão S3:<br>valor MÍNIMO<br>de alarme        | 200 (2900)                                      | barg (psig)       | A       | 38        | 37      |       |
| C         | S4: offset de calibração                                                                               | 0    | -20 (-36)                                       | 20 (36)                                         | °C (°F)           | A       | 42        | 41      |       |
| C         | Temperatura S4: valor MÍNIMO de alarme                                                                 | -50  | -60 (-76)                                       | Temperatura<br>S4: valor<br>MÁXIMO de<br>alarme | °C (°F)           | A       | 47        | 46      |       |
| C         | Temperatura S4: valor MÁXIMO de alarme                                                                 | 105  | Temperatura<br>S4: valor<br>MÍNIMO de<br>alarme | 200 (392)                                       | °C (°F)           | A       | 45        | 44      |       |
| REGULAGEM |                                                                                                        |      |                                                 |                                                 |                   |         |           |         |       |
| A         | Set point superaquecimento                                                                             | 11   | LowSH: limite                                   | 180 (324)                                       | K (°F)            | A       | 50        | 49      |       |
| A         | Abertura válvula inicial (relação capacidade evaporador/vál-<br>vula)                                  | 50   | 0                                               | 100                                             | %                 | I       | 37        | 164     |       |
| C         | Válvula aberta em stand-by<br>(0= desabilitado= válvula fechada;<br>1= habilitado= válvula aberta 25%) | 0    | 0                                               | 1                                               | -                 | D       | 23        | 22      |       |
| C         | Atraso acionamento após o degelo                                                                       | 10   | 0                                               | 60                                              | min.              | I       | 40        | 167     |       |
| A         | Set point temperatura by-pass de gás quente                                                            | 10   | -60 (-76)                                       | 200 (392)                                       | °C (°F)           | A       | 28        | 27      |       |
| A         | Set point pressão by-pass de gás quente                                                                | 3    | -20 (-290)                                      | 200 (2900)                                      | barg (psig)       | A       | 62        | 61      |       |
| A         | Set point pressão EPR                                                                                  | 3,5  | -20 (-290)                                      | 200 (2900)                                      | barg (psig)       | A       | 29        | 28      |       |
| C         | PID: ganho proporcional                                                                                | 15   | 0                                               | 800                                             | -                 | A       | 48        | 47      |       |
| C         | PID: tempo integral                                                                                    | 150  | 0                                               | 1000                                            | seg.              | I       | 38        | 165     |       |
| C         | PID: tempo derivativo                                                                                  | 5    | 0                                               | 800                                             | seg.              | A       | 49        | 48      |       |
| A         | Proteção LowSH: limite                                                                                 | 5    | -40 (-72)                                       | set point<br>superaqueci-<br>mento              | K (°F)            | A       | 56        | 55      |       |
| C         | Proteção LowSH: tempo integral                                                                         | 15   | 0                                               | 800                                             | seg.              | A       | 55        | 54      |       |
| A         | Proteção LOP: limite                                                                                   | -50  | -60 (-76)                                       | Proteção MOP:<br>limite                         | °C (°F)           | A       | 52        | 51      |       |
| C         | Proteção LOP: tempo integral                                                                           | 0    | 0                                               | 800                                             | seg.              | A       | 51        | 50      |       |
| A         | Proteção MOP: limite                                                                                   | 50   | Proteção LOP:<br>limite                         | 200 (392)                                       | °C (°F)           | A       | 54        | 53      |       |
| C         | Proteção MOP: tempo integral                                                                           | 20   | 0                                               | 800                                             | seg.              | A       | 53        | 52      |       |
| A         | Habilitação do posicionamento manual da válvula                                                        | 0    | 0                                               | 1                                               | -                 | D       | 24        | 23      |       |
| A         | Posição manual da válvula                                                                              | 0    | 0                                               | 9999                                            | step              | I       | 39        | 166     |       |
| ESPECIAIS |                                                                                                        |      |                                                 |                                                 |                   |         |           |         |       |
| A         | HiTcond: limite                                                                                        | 80   | -60 (-76)                                       | 200 (392)                                       | °C (°F)           | A       | 58        | 57      |       |
| C         | HiTcond: tempo integral                                                                                | 20   | 0                                               | 800                                             | seg.              | A       | 57        | 56      |       |
| A         | Termostato modulante: set point                                                                        | 0    | -60 (-76)                                       | 200 (392)                                       | °C (°F)           | A       | 61        | 60      |       |
| A         | Termostato modulante: diferencial                                                                      | 0,1  | 0,1 (0,2)                                       | 100 (180)                                       | °C (°F)           | A       | 60        | 59      |       |

| usuário *           | Parâmetro/descrição                                                                    | Def.  | Mín.      | Máx.      | U.M.    | Tipo ** | SVP CAREL | Modbus® | Notas |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|---------|-------|
| C                   | Termostato modulante:offset set point superaquecimento                                 | 0     | 0 (0)     | 100 (180) | K (°R)  | A       | 59        | 58      |       |
| C                   | Coeficiente 'A' regulação CO <sub>2</sub>                                              | 3,3   | -100      | 800       | -       | A       | 63        | 62      |       |
| C                   | Coeficiente 'B' regulação CO <sub>2</sub>                                              | -22,7 | -100      | 800       | -       | A       | 64        | 63      |       |
| CONFIGURAÇÃO ALARME |                                                                                        |       |           |           |         |         |           |         |       |
| C                   | Atraso alarme de baixo superaquecimento (LowSH)<br>(0= alarme desabilitado)            | 300   | 0         | 18000     | seg.    | I       | 43        | 170     |       |
| C                   | Atraso do alarme baixa temperatura de evaporação (LOP)<br>(0= alarme desabilitado)     | 300   | 0         | 18000     | seg.    | I       | 41        | 168     |       |
| C                   | Atraso do alarme alta temperatura de evaporação (MOP)<br>(0= alarme desabilitado)      | 600   | 0         | 18000     | seg.    | I       | 42        | 169     |       |
| C                   | Atraso do alarme alta temperatura de condensação (HiTcond)<br>(0= alarme desabilitado) | 600   | 0         | 18000     | seg.    | I       | 44        | 171     |       |
| C                   | Limite de alarme baixa temperatura de sucção                                           | -50   | -60 (-76) | 200 (392) | °C (°F) | A       | 26        | 25      |       |
| C                   | Atraso alarme de baixa temperatura de sucção<br>(0= alarme desabilitado)               | 300   | 0         | 18000     | seg.    | I       | 9         | 136     |       |
| VÁLVULA             |                                                                                        |       |           |           |         |         |           |         |       |
| C                   | Passos mínimos EEV                                                                     | 50    | 0         | 9999      | step    | I       | 30        | 157     |       |
| C                   | Passos máximos EEV                                                                     | 480   | 0         | 9999      | step    | I       | 31        | 158     |       |
| C                   | Passos de fechamento EEV                                                               | 500   | 0         | 9999      | step    | I       | 36        | 163     |       |
| C                   | Velocidade nominal EEV                                                                 | 50    | 1         | 2000      | step/s  | I       | 32        | 159     |       |
| C                   | Corrente nominal EEV                                                                   | 450   | 0         | 800       | mA      | I       | 33        | 160     |       |
| C                   | Corrente de estacionamento EEV                                                         | 100   | 0         | 800       | mA      | I       | 35        | 162     |       |
| C                   | Duty cycle EEV                                                                         | 30    | 1         | 100       | %       | I       | 34        | 161     |       |
| C                   | Sincronização da posição na abertura                                                   | 1     | 0         | 1         | -       | D       | 20        | 19      |       |
| C                   | Sincronização da posição no fechamento                                                 | 1     | 0         | 1         | -       | D       | 21        | 20      |       |

Tab. 8.a

\* Usuário: A= Assistência (instalador), C= fabricante.

\*\*Tipo variável: A= analógico, D= digital, I= inteiro

## 8.1 Unidade de medida

Usando o menu de configuração parâmetros com senha fabricante é possível definir o sistema de unidade de medida adotado pelo driver:

- sistema S.I. (°C, K, barg);
- sistema Imperial (°F, psig).

**Atenção:** os drivers EVD evolution-pLAN (cód. EVD000E1\* e EVD000E4\*) conectados em pLAN a um controlador pCO não gerenciam a mudança de unidade de medida.

**Nota:** as unidades de medida K são relativas aos graus Kelvin adotados para a medição do superaquecimento e dos parâmetros relativos a esse.

Alterando o sistema de unidade de medida, todos os valores dos parâmetros presentes no driver e todas as medições das sondas serão recalculados. Isto significa que mudando o sistema de medição a regulação permanece inalterada.

**Exemplo 1:** Lendo uma pressão de 100 barg esta será imediatamente convertida no valor correspondente de 1450 psig.

**Exemplo 2:** O parâmetro "set point superaquecimento" definido em 10K será imediatamente convertido no valor correspondente de 18 °F.

**Exemplo 3:** O parâmetro "Temperatura S4: valor MÁXIMO de alarme" definido em 150 °C será imediatamente convertido no valor correspondente de 302 °F.

**Nota:** devido a limitações de aritmética interna do driver não é possível converter valores de pressão superiores a 200 barg (2900 psig) e valores de temperatura superiores a 200 °C (392 °F).

## 8.2 Variáveis acessíveis via conexão serial

|         | Descrição                                       | Default | Mín.       | Máx.       | Tipo | SVP CAREL | Modbus® | R/W |
|---------|-------------------------------------------------|---------|------------|------------|------|-----------|---------|-----|
|         | Medida sonda S1                                 | 0       | -20 (-290) | 200 (2900) | A    | 1         | 0       | R   |
|         | Medida sonda S2                                 | 0       | -60 (-870) | 200 (392)  | A    | 2         | 1       | R   |
|         | Medida sonda S3                                 | 0       | -20 (-290) | 200 (2900) | A    | 3         | 2       | R   |
|         | Medida sonda S4                                 | 0       | -60 (-76)  | 200 (392)  | A    | 4         | 3       | R   |
|         | Temperatura de sucção                           | 0       | -60 (-76)  | 200 (392)  | A    | 5         | 4       | R   |
|         | Temperatura de evaporação                       | 0       | -60 (-76)  | 200 (392)  | A    | 6         | 5       | R   |
|         | Pressão de evaporação                           | 0       | -20 (-290) | 200 (2900) | A    | 7         | 6       | R   |
|         | Temperatura by-pass de gás quente               | 0       | -60 (-76)  | 200 (392)  | A    | 8         | 7       | R   |
|         | Pressão EPR (back pressure)                     | 0       | -20 (-290) | 200 (2900) | A    | 9         | 8       | R   |
|         | Superaquecimento                                | 0       | -40 (-72)  | 180 (324)  | A    | 10        | 9       | R   |
|         | Pressão de condensação                          | 0       | -20 (-290) | 200 (2900) | A    | 11        | 10      | R   |
|         | Temperatura de condensação                      | 0       | -60 (-76)  | 200 (392)  | A    | 12        | 11      | R   |
|         | Temperatura termostato modulante                | 0       | -60 (-76)  | 200 (392)  | A    | 13        | 12      | R   |
|         | Pressão by-pass de gás quente                   | 0       | -20 (-290) | 200 (2900) | A    | 14        | 13      | R   |
|         | Pressão de saída gas cooler CO <sub>2</sub>     | 0       | -20 (-290) | 200 (2900) | A    | 15        | 14      | R   |
|         | Temperatura de saída gas cooler CO <sub>2</sub> | 0       | -60 (-76)  | 200 (392)  | A    | 16        | 15      | R   |
|         | Abertura válvula                                | 0       | 0          | 100        | A    | 17        | 16      | R   |
|         | Set point de pressão gas cooler CO <sub>2</sub> | 0       | -20 (-290) | 200 (2900) | A    | 18        | 17      | R   |
|         | Valor entrada 4 a 20 mA                         | 4       | 4          | 20         | A    | 19        | 18      | R   |
|         | Valor entrada 0 a 10 V                          | 0       | 0          | 10         | A    | 20        | 19      | R   |
|         | Set point de controle                           | 0       | -60 (-76)  | 200 (392)  | A    | 21        | 20      | R   |
|         | Versão firmware driver                          | 0       | 0          | 10         | A    | 25        | 24      | R   |
|         | Posição válvula                                 | 0       | 0          | 9999       | I    | 4         | 131     | R   |
|         | Capacidade frigorífica atual da unidade         | 0       | 0          | 100        | I    | 7         | 134     | R/W |
| ALARMES | Baixa temperatura de sucção                     | 0       | 0          | 1          | D    | 1         | 0       | R   |
|         | LAN error                                       | 0       | 0          | 1          | D    | 2         | 1       | R   |
|         | Eeprom danificada                               | 0       | 0          | 1          | D    | 3         | 2       | R   |
|         | Sonda S1                                        | 0       | 0          | 1          | D    | 4         | 3       | R   |
|         | Sonda S2                                        | 0       | 0          | 1          | D    | 5         | 4       | R   |
|         | Sonda S3                                        | 0       | 0          | 1          | D    | 6         | 5       | R   |
|         | Sonda S4                                        | 0       | 0          | 1          | D    | 7         | 6       | R   |
|         | Erro motor EEV                                  | 0       | 0          | 1          | D    | 8         | 7       | R   |
| ALARMES | Estado do relé                                  | 0       | 0          | 1          | D    | 9         | 8       | R   |
|         | LOP (baixa temperatura de evaporação)           | 0       | 0          | 1          | D    | 10        | 9       | R   |
|         | MOP (alta temperatura de evaporação)            | 0       | 0          | 1          | D    | 11        | 10      | R   |
|         | LowSH (baixo superaquecimento)                  | 0       | 0          | 1          | D    | 12        | 11      | R   |
|         | HiTcond (alta temperatura de condensação)       | 0       | 0          | 1          | D    | 13        | 12      | R   |
|         | Status entrada digital DI1                      | 0       | 0          | 1          | D    | 14        | 13      | R   |
|         | Status entrada digital DI2                      | 0       | 0          | 1          | D    | 15        | 14      | R   |
|         | Habilitação controle EVD                        | 0       | 0          | 1          | D    | 22        | 21      | R/W |

Tab. 8.b

Tipo de variável:

A= analógico,

D= digital,

I= inteiro

SVP= endereço variável com protocolo CAREL em placa serial 485.

Modbus®: Endereço variável com protocolo Modbus® em placa serial

485.

## 8.3 Variáveis usadas baseadas no tipo de controle)

A tabela seguinte mostra as variáveis usadas pelo driver dependendo dos valores de Controle principal e Controle auxiliar parâmetros.

Estas variáveis podem ser mostradas no display ( veja parágrafo 3.3 Modo display e via conexão serial com VPM, PlantVisor PRO,.....

Proceder como segue para mostrar as variáveis:

- pressione UP/DOWN;
- pressione a tecla DOWN para passar à variável/página seguinte;
- pressione a tecla Esc para voltar à visualização standard do display.

|                                         | Controle principal           |                   |                      |                            |                            |                        |                  |                          |
|-----------------------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|------------------|--------------------------|
| Variável visualizada                    | Controle de superaquecimento |                   |                      | CO <sub>2</sub> transcrito | By-pass quente temperatura | By-pass quente pressão | Back pressureEPR | Posicionamento analógico |
|                                         |                              | Controle auxiliar |                      |                            |                            |                        |                  |                          |
|                                         |                              | HiTcond           | Termostato modulante |                            |                            |                        |                  |                          |
| Abertura válvula (%)                    | •                            | •                 | •                    | •                          | •                          | •                      | •                | •                        |
| Posição da válvula (step)               | •                            | •                 | •                    | •                          | •                          | •                      | •                | •                        |
| Capacidade frigorífica atual da unidade | •                            | •                 | •                    | •                          | •                          | •                      | •                | •                        |
| Set point de controle                   | •                            | •                 | •                    | •                          |                            | •                      |                  |                          |
| Superaquecimento                        | •                            | •                 | •                    |                            |                            |                        |                  |                          |
| Temperatura de sucção                   | •                            | •                 | •                    |                            |                            |                        |                  |                          |
| Temperatura de evaporação               | •                            | •                 | •                    |                            |                            |                        |                  |                          |

| Variável visualizada                            | Controle principal           |                   |                              |                            |                        |                  |                          |
|-------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------|------------------|--------------------------|
|                                                 | Controle de superaquecimento |                   | CO <sub>2</sub> transcrítico | By-pass quente temperatura | By-pass quente pressão | Back pressureEPR | Posicionamento analógico |
|                                                 |                              | Controle auxiliar |                              |                            |                        |                  |                          |
|                                                 |                              | HiTcond           | Termostato modulante         |                            |                        |                  |                          |
| Pressão de evaporação                           | •                            | •                 | •                            |                            |                        |                  |                          |
| Temperatura de condensação                      |                              | •                 |                              |                            |                        |                  |                          |
| Pressão de condensação                          |                              | •                 |                              |                            |                        |                  |                          |
| Temperatura termostato modulante                |                              |                   | •                            |                            |                        |                  |                          |
| Pressão EPR (back pressure)                     |                              |                   |                              |                            |                        | •                |                          |
| Pressão by-pass de gás quente                   |                              |                   |                              |                            |                        | •                |                          |
| Temperatura by-pass de gás quente               |                              |                   |                              |                            | •                      |                  |                          |
| Temperatura de saída gas cooler CO <sub>2</sub> |                              |                   |                              | •                          |                        |                  |                          |
| Pressão de saída gas cooler CO <sub>2</sub>     |                              |                   |                              | •                          |                        |                  |                          |
| Set point de pressão gas cooler CO <sub>2</sub> |                              |                   |                              | •                          |                        |                  |                          |
| Medida sonda S1                                 | •                            | •                 | •                            | •                          | •                      | •                | •                        |
| Medida sonda S2                                 | •                            | •                 | •                            | •                          | •                      | •                | •                        |
| Medida sonda S3                                 | •                            | •                 | •                            | •                          | •                      | •                | •                        |
| Medida sonda S4                                 | •                            | •                 | •                            | •                          | •                      | •                | •                        |
| Valor entrada 4 a 20 mA                         |                              |                   |                              |                            |                        |                  | •                        |
| Valor entrada 0 a 10 Vdc                        |                              |                   |                              |                            |                        |                  | •                        |
| Status entrada digital DI1(*)                   | •                            | •                 | •                            | •                          | •                      | •                | •                        |
| Status entrada digital DI2(*)                   | •                            | •                 | •                            | •                          | •                      | •                | •                        |
| Versão firmware EVD                             | •                            | •                 | •                            | •                          | •                      | •                | •                        |
| Versão firmware display                         | •                            | •                 | •                            | •                          | •                      | •                | •                        |

Tab. 8.c

(\*) Status entrada digital: 0= aberta, 1= fechada.



**Nota:** a medida das sondas S1, S2, S3, S4 é sempre visualizada independentemente do fato que esteja conectada ou não a sonda prevista.

## 9. ALARMES

### 9.1 Alarmes

Os alarmes são de dois tipos:

- de sistema: alarme motor válvula, Eeprom, sonda e de comunicação;
- de regulagem: baixo superaquecimento, LOP, MOP, alta temperatura de condensação, baixa temperatura de sucção.

Sua intervenção depende da definição dos parâmetros limite e atraso de ativação. Configurando a 0 esse atraso, os alarmes podem ser desabilitados. O alarme Eeprom parâmetros de máquina e parâmetros de funcionamento gera em todo o caso o bloqueio do controle.

Todos os alarmes são de restabelecimento automático, assim que desaparecer a causa que os provocou. O contato do relé de alarme se abre se o parâmetro correspondente prever o relé configurado como relé de alarme. A manifestação do alarme no driver depende da presença da placa LED ou da placa display, como indicado na tabela seguinte.

**Nota:** o LED de alarme se acende somente para os alarmes de sistema, não para os alarmes de controle.

**Exemplo:** visualização alarme de sistema na placa LED:

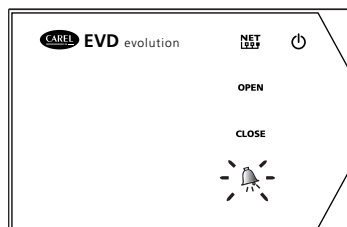


Fig. 9.a

**Nota:** o LED de alarme se acende para sinalizar a falta de tensão de rede, somente se foi conectado o módulo EVBAT\*\*\*(acessório), que garante a alimentação necessária para o fechamento da válvula.

O display pelo contrário visualiza ambos os alarmes, com duas modalidades diferentes:

- **alarme de sistema:** na página principal surge a mensagem ALARM intermitente. Pressionando a tecla Ajuda aparece a descrição do alarme e no alto à direita o número total dos alarmes ativos.

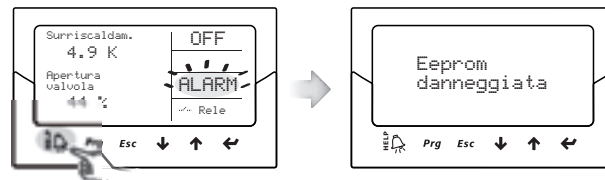


Fig. 9.b

- **alarme de controle:** ao lado da mensagem ALARM intermitente aparece na página principal o tipo de proteção que interveio.

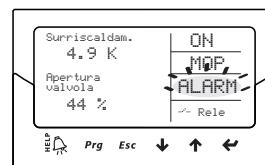


Fig. 9.c

**Notas:**

- para visualizar a lista de alarmes pressione a tecla Ajuda e percorra com as teclas UP/DOWN;
- os alarmes de controle podem ser desabilitados colocando a zero o parâmetro de atraso correspondente.

#### Tabela alarmes

| Tipo de alarme                            | Causa do alarme                                         | LED                    | Placa display              | Relé                                 | Restabelecimento | Efeitos na regulagem                          | Verificações/soluções                                                                                                                 |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sonda S1                                  | Sonda S1 avariada ou superou o campo de alarme definido | LED de alarme vermelho | ALARM intermitente         | Depende do parâmetro de configuração | automático       | Depende do parâmetro "Gestão alarme sonda S1" | Verifique as ligações da sonda. Verifique os parâmetros "Gestão alarme sonda S1", e "Pressão S1: valor MÍNIMO e MÁXIMO de alarme"     |
| Sonda S2                                  | Sonda S2 avariada ou superou o campo de alarme definido | LED de alarme vermelho | ALARM intermitente         | Depende do parâmetro de configuração | automático       | Depende do parâmetro "Gestão alarme sonda S2" | Verifique as ligações da sonda. Verifique os parâmetros "Gestão alarme sonda S2", e "Temperatura S2: valor MÍNIMO e MÁXIMO de alarme" |
| Sonda S3                                  | Sonda S3 avariada ou superou o campo de alarme definido | LED de alarme vermelho | ALARM intermitente         | Depende do parâmetro de configuração | automático       | Depende do parâmetro "Gestão alarme sonda S3" | Verifique as ligações da sonda. Verifique os parâmetros "Gestão alarme sonda S3", e "Pressão S3: valor MÍNIMO e MÁXIMO de alarme"     |
| Sonda S4                                  | Sonda S4 avariada ou superou o campo de alarme definido | LED de alarme vermelho | ALARM intermitente         | Depende do parâmetro de configuração | automático       | Depende do parâmetro "Gestão alarme sonda S4" | Verifique as ligações da sonda. Verifique os parâmetros "Gestão alarme sonda S4", e "Temperatura S4: valor MÍNIMO e MÁXIMO de alarme" |
| LowSH (baixo superaquecimento)            | Intervenção proteção LowSH                              | -                      | ALARM intermitente e LowSH | Depende do parâmetro de configuração | automático       | Ação da proteção em curso                     | Verificação dos parâmetros "Proteção LowSH: limite e atraso alarme"                                                                   |
| LOP (baixa temperatura de evaporação)     | Intervenção proteção LOP                                | -                      | ALARM intermitente e LOP   | Depende do parâmetro de configuração | automático       | Ação da proteção em curso                     | Verificação dos parâmetros "Proteção LOP: limite e atraso alarme"                                                                     |
| MOP (alta temperatura de evaporação)      | Intervenção proteção MOP                                | -                      | ALARM intermitente e MOP   | Depende do parâmetro de configuração | automático       | Ação da proteção em curso                     | Verificação dos parâmetros "Proteção MOP: limite e atraso alarme"                                                                     |
| HiTcond (alta temperatura de condensação) | Intervenção proteção HiTcond                            | -                      | ALARM intermitente e MOP   | Depende do parâmetro de configuração | automático       | Ação da proteção em curso                     | Verificação dos parâmetros "Proteção LowSH: limite e atraso alarme"                                                                   |

| Tipo de alarme                    | Causa do alarme                                               | LED                        | Placa display      | Relé                                 | Restabelecimento                         | Efeitos na regulagem      | Verificações/soluções                                     |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Baixa temperatura de sucção       | Superação do limite e tempo de atraso                         | -                          | ALARM intermitente | Depende do parâmetro de configuração | automático                               | Nenhum efeito             | Verifique os parâmetros limite e atraso.                  |
| Eeprom danificada                 | Eeprom parâmetros de funcionamento e/ou de máquina danificada | LED de alarme vermelho     | ALARM intermitente | Depende do parâmetro de configuração | Substitua o driver/Contate a assistência | Bloqueio total            | Substitua o driver/Contate a assistência                  |
| Erro motor EEV                    | Avaria no motor da válvula                                    | LED de alarme vermelho     | ALARM intermitente | Depende do parâmetro de configuração | automático                               | Interrupção               | Verifique as ligações e o estado do motor                 |
| pLAN error (somente EVD pLAN)     | Erro de comunicação de rede pLAN                              | LED NET verde intermitente | ALARM intermitente | Depende do parâmetro de configuração | automático                               | Regulagem com base em ID1 | Verifique a definição dos endereços de rede               |
|                                   | Erro de conexão de rede pLAN                                  | LED NET apagado            | ALARM intermitente | Depende do parâmetro de configuração | automático                               | Regulagem com base em ID1 | Verifique as ligações e se o pCO está aceso e funcionando |
| LAN error (EVD tLAN RS485/ModBus) | Erro de comunicação de rede                                   | LED NET intermitente       | Nenhuma mensagem   | Estado inalterado                    | automático                               | Nenhum efeito             | Verifique a definição dos endereços de rede               |
|                                   | Erro de conexão                                               | LED NET apagado            | Nenhuma mensagem   | Estado inalterado                    | automático                               | Nenhum efeito             | Verifique as ligações e se o pCO está aceso e funcionando |
| Erro conexão display              | falta de comunicação entre driver e display                   | -                          | mensagem de erro   | estado inalterado                    | substitua o driver display               | nenhum efeito             | verifique driver/display e os conectores                  |

Tab. 9.a

## 9.2 Configuração do relé de alarme

O relé apresenta o contato aberto quando o driver não está alimentado. Durante o normal funcionamento esse pode ser desabilitado (ficando sempre aberto) ou configurado como:

- relé di allarme: durante o funcionamento normal o contato do relé está fechado, se abre em caso de alarme de qualquer gênero. Desta forma pode ser utilizado para desligar o compressor e a instalação em caso de alarme.
- relé válvula solenóide: durante o funcionamento normal o contato do relé está fechado, se abre somente no estado de stand-by. Não reage em caso de alarme.
- relé válvula solenóide + alarme: durante o funcionamento normal o contato do relé está fechado, se abre somente no estado de stand-by e/ou na presença de alarmes de controle LowSH, MOP, HiTcond e baixa temperatura de sucção. Isto porque após tais alarmes pode querer proteger a unidade regulada, interrompendo o fluxo de refrigerante ou desligando o compressor. O alarme de controle LOP não prevê esta gestão pois, no caso de baixa temperatura de evaporação, um fechamento da válvula solenóide pioraria a situação.

| Parâmetro/descrição                                            | Def.   |
|----------------------------------------------------------------|--------|
| Configuração relé:                                             | Relé   |
| Desabilitado                                                   | alarme |
| Relé alarme (aberto em caso de alarme)                         |        |
| Relé válvula solenóide (aberto em stand-by)                    |        |
| Relé válvula + alarme (aberto em stand-by e alarmes regulagem) |        |

Tab. 9.b

**Nota:** no caso de configuração como relé de alarme, para enviar a sinalização de alarme a um dispositivo remoto (sirene, sinal luminoso), ligue um relé à saída, de acordo com o esquema seguinte:

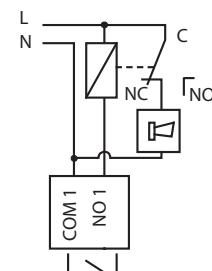


Fig. 9.d

Legenda:

|           |                         |
|-----------|-------------------------|
| L         | Fase                    |
| N         | Neutro                  |
| COM1, NO1 | Saída do relé de alarme |

## 9.3 Alarmes sonda

Os alarmes sonda fazem parte dos alarmes de sistema. Quando o valor medido por uma das sondas sai do campo definido nos parâmetros correspondentes aos limites de alarme se verifica um alarme. Os limites podem ser definidos independentemente dos de medição. Com a vantagem que é possível diminuir o campo além do qual é sinalizado o alarme para poder assegurar maior segurança à unidade regulada.



Notas:

- é ainda possível definir limites de alarme externos ao campo de medição para evitar alarmes sonda indesejados. Nesse caso não é garantido o correto funcionamento da unidade ou a correta sinalização de alarme;
- por default, depois de ter selecionado o tipo de sonda utilizada, os limites de alarme são definidos automaticamente nos limites do campo de medição correspondentes da sonda.

| Parâmetro/descrição                                | Def. | Mín.       | Máx.       | U.M.        |
|----------------------------------------------------|------|------------|------------|-------------|
| <b>SONDAS</b>                                      |      |            |            |             |
| Pressão S1: valor MÍNIMO de alarme (S1_AL_MÍN)     | -1   | -20 (-290) | S1_AL_MÁX  | barg (psig) |
| Pressão S1: valor MÁXIMO de alarme (S1_AL_MÁX)     | 9,3  | S1_AL_MÍN  | 200 (2900) | barg (psig) |
| Temperatura S2: valor MÍNIMO de alarme (S2_AL_MÍN) | -50  | -60 (-76)  | S2_AL_MÁX  | °C (°F)     |
| Temperatura S2: valor MÁXIMO de alarme (S2_AL_MÁX) | 105  | S2_AL_MÍN  | 200 (392)  | °C (°F)     |
| Pressão S3: valor MÍNIMO de alarme (S3_AL_MÍN)     | -1   | -20 (-290) | S3_AL_MÁX  | barg (psig) |
| Pressão S3: valor MÁXIMO de alarme (S3_AL_MÁX)     | 9,3  | S3_AL_MÍN  | 200 (2900) | barg (psig) |
| Temperatura S4: valor MÍNIMO de alarme (S4_AL_MÍN) | -50  | -60 (-76)  | S4_AL_MÁX  | °C (°F)     |
| Temperatura S4: valor MÁXIMO de alarme (S4_AL_MÁX) | 105  | S4_AL_MÍN  | 200 (392)  | °C (°F)     |

Tab. 9.c

No caso de alarme da sonda é possível configurar o comportamento do driver através dos parâmetros fabricante. Existem as seguintes opções:

- nenhuma ação (a regulação continua mas não é garantida a correta medição das variáveis utilizadas);
- fechamento forçado válvula (regulação interrompida);
- válvula forçada na posição nominal inicial (regulação interrompida);
- utilização da sonda suplente (válido somente para alarmes sonda S1 e S2, a regulação continua).

| Parâmetro/descrição                                              | Def.                     |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>CONFIGURAÇÃO</b>                                              |                          |
| Gestão alarme sonda S1:<br>Nenhuma ação                          | Válvula com posição fixa |
| Fechamento forçado da válvula<br>Válvula com posição fixa        |                          |
| Usar sonda suplente S3                                           |                          |
| Gestão alarme sonda S2:<br>Nenhuma ação                          | Válvula com posição fixa |
| Fechamento forçado da válvula<br>Válvula com posição fixa        |                          |
| Usar sonda suplente S4                                           |                          |
| Gestão alarme sonda S3:<br>Nenhuma ação                          | Nenhuma ação             |
| Fechamento forçado da válvula<br>Válvula com posição fixa        |                          |
| Gestão alarme sonda S4:<br>Nenhuma ação                          | Nenhuma ação             |
| Fechamento forçado da válvula<br>Válvula com posição fixa        |                          |
| <b>REGULAGEM</b>                                                 |                          |
| Abertura válvula inicial (relação capacidade evaporador/válvula) | 50                       |

Tab. 9.d

## Alarme de baixa temperatura de sucção

O alarme baixa temperatura de sucção não está ligado a qualquer função de proteção. É caracterizado por um limite e por um atraso e é útil no caso de anomalia de funcionamento das sondas ou da válvula para proteger eventualmente o compressor utilizando o relé como válvula solenóide ou sinalizando simplesmente um possível risco. Com efeito pode acontecer que devido a uma errada medição da pressão de evaporação ou errada configuração do tipo de refrigerante, o superaquecimento seja muito superior ao real causando uma errada e excessiva abertura da válvula. Uma medição da temperatura de sucção demasiado baixa pode nesse caso indicar o provável alagamento do compressor com a respectiva sinalização de alarme. Se o atraso correspondente ao alarme for ajustado a 0 seg. o alarme fica desabilitado. O restabelecimento do alarme é automático com um diferencial de 3°C fixo acima do limite de intervenção.

## Intervenção do relé por alarmes de controle

Como indicado no parágrafo correspondente à configuração do relé, no caso de alarmes de controle LowSH, MOP, HiTcond e baixa temperatura de sucção o relé do driver é aberto, tanto se configurado como relé de alarme quanto se configurado como relé solenóide + alarme. No caso de alarme LOP o relé do driver é aberto somente se configurado como relé de alarme.

| Parâmetro/descrição                                                                    | Def. | Mín.        | Máx.                       | U.M.    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|----------------------------|---------|
| <b>REGULAGEM</b>                                                                       |      |             |                            |         |
| Proteção LowSH: limite                                                                 | 5    | -40 (-72)   | set point superaquecimento | K (°F)  |
| Proteção LowSH: tempo integral                                                         | 15   | 0           | 800                        | seg.    |
| Proteção LOP: limite                                                                   | -50  | -60 (-76)   | MOP: limite                | °C (°F) |
| Proteção LOP: tempo integral                                                           | 0    | 0           | 800                        | seg.    |
| Proteção MOP: limite                                                                   | 50   | LOP: limite | 200 (392)                  | °C (°F) |
| Proteção MOP: tempo integral                                                           | 20   | 0           | 800                        | seg.    |
| <b>ESPECIAIS</b>                                                                       |      |             |                            |         |
| HiTcond: limite                                                                        | 80   | -60 (-76)   | 200 (392)                  | °C (°F) |
| HiTcond: tempo integral                                                                | 20   | 0           | 800                        | seg.    |
| <b>CONFIGURAÇÃO ALARME</b>                                                             |      |             |                            |         |
| Atraso alarme de baixo superaquecimento (LowSH)<br>(0= alarme desabilitado)            | 300  | 0           | 18000                      | seg.    |
| Atraso do alarme baixa temperatura de evaporação (LOP)<br>(0= alarme desabilitado)     | 300  | 0           | 18000                      | seg.    |
| Atraso do alarme alta temperatura de evaporação (MOP)<br>(0= alarme desabilitado)      | 600  | 0           | 18000                      | seg.    |
| Atraso do alarme alta temperatura de condensação (HiTcond)<br>(0= alarme desabilitado) | 600  | 0           | 18000                      | seg.    |
| Limite de alarme baixa temperatura de sucção                                           | -50  | -60 (-76)   | 200 (392)                  | °C (°F) |
| Atraso alarme de baixa temperatura de sucção                                           | 300  | 0           | 18000                      | seg.    |

Tab. 9.e

## 9.4 Alarmes de controle

São os alarmes que intervêm somente durante o estado de regulação.

### Alarmes proteções

Os alarmes correspondentes às proteções LowSH, LOP, MOP e HiTcond intervêm somente durante a regulação quando é superado o respectivo limite de intervenção e terminado o tempo de atraso definido no parâmetro específico. Se uma proteção não estiver habilitada (tempo integral= 0 seg.) não ocorre qualquer sinalização de alarme. Se antes de terminar o atraso a variável de controle da proteção voltar a entrar no limite correspondente, não ocorrerá qualquer alarme.

 **Nota:** este é um evento muito provável visto que durante o atraso a proteção tem modo de se tornar eficaz.

Se o atraso correspondente aos alarmes de controle for ajustado a 0 seg. o alarme fica desabilitado. No entanto as proteções ficam ativas. O restabelecimento dos alarmes é automático.

## 9.5 Alarme motor EEV

No caso de errada ligação ou dano no motor da válvula é sinalizado um alarme (ver tabela alarmes) e o driver se posiciona em um estado de espera deixando de poder comandar a válvula. O alarme é indicado pelo LED NET e é de restabelecimento automático, a regulação recomeça imediatamente.

 **Atenção:** após ter resolvido o eventual problema no motor se aconselha de desligar e ligar novamente o driver para realinhar a zero a posição da válvula. Caso não seja possível os processos automáticos de sincronização da posição podem em qualquer modo resolver o problema, todavia não fica garantido o funcionamento correto da regulação até à próxima sincronização.

## 9.6 Alarme erro pLAN

Caso falte a conexão à rede pLAN **durante mais de 6 seg.** devido a um problema elétrico, a uma configuração errada dos endereços de rede ou a uma anomalia no funcionamento do controle pCO, é sinalizado um alarme por erro pLAN.

O erro pLAN influencia a regulação do driver como se segue:

- **caso 1:** máquina em stand-by, entrada digital DI1 desconectada; o driver fica permanentemente em stand-by e não pode iniciar a regulação;
- **caso 2:** máquina em regulação, entrada digital DI1 desconectada: o driver interrompe a regulação e entra em stand-by, permanecendo nesse estado permanentemente;
- **caso 3:** máquina em stand-by, entrada digital DI1 conectada: o driver fica em stand-by mas pode iniciar a regulação se a entrada digital for fechada. Nesse caso arranca com "capacidade frigorífica atual" = 100%.
- **caso 4:** máquina em regulação, entrada digital DI1 conectada: o driver fica em regulação mantendo o valor atual da "capacidade frigorífica atual". Se a entrada digital for aberta o driver entra em stand-by e pode iniciar de novo a regulação quando a entrada for fechada. Nesse caso arranca com "capacidade frigorífica atual" = 100%.

## 9.7 Alarme erro LAN (para driver tLAN e RS485/Modbus®)

No caso de utilizar um driver destinado à conexão tLAN ou RS485/Modbus® com supervisor ou com outro tipo de controlador não ocorre qualquer sinalização de alarme por erro LAN, cujo estado não terá qualquer influência sobre a regulação. Ainda assim o LED verde NET indicará eventuais problemas na linha. A sinalização de LED NET intermitente ou apagado tem lugar se o problema permanece durante pelo menos 150 seg.

## 10. RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS (TROUBLESHOOTING)

A tabela seguinte contém uma série de casos de anomalias de funcionamento que se podem apresentar durante o acionamento e o funcionamento do driver e da válvula eletrônica. Os casos cobrem os problemas mais comuns e têm por objetivo dar as primeiras respostas para a resolução final.

| PROBLEMA                                                                                          | CAUSA                                                                                                                                                                                  | SOLUÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O superaquecimento medido está errado                                                             | As sondas não medem valores corretos                                                                                                                                                   | Verifique se a pressão e a temperatura medida estão corretas e se sua posição está correta. Verifique se os parâmetros pressão mínima e máxima do transdutor de pressão definidos no driver correspondem ao campo da sonda de pressão instalada. Verifique se as ligações elétricas das sondas estão corretas.                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                   | O tipo de refrigerante definido está errado                                                                                                                                            | Verifique e corrija o parâmetro tipo de refrigerante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Volta líquido ao compressor durante a regulação                                                   | O tipo de válvula definido está errado                                                                                                                                                 | Verifique e corrija o parâmetro tipo de válvula.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                   | A válvula está conectada de modo errado (gira ao contrário) e está aberta                                                                                                              | Verifique o movimento da válvula colocando-a em regulação manual e fechando-a ou abrindo-a completamente. A uma completa abertura tem de corresponder uma diminuição do superaquecimento e vice-versa. Caso o movimento esteja invertido verifique as ligações elétricas.                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                   | O set point de superaquecimento é muito baixo                                                                                                                                          | Aumente o set point de superaquecimento. Inicialmente defina-o a 12 °C e verifique o eventual desaparecimento do retorno de líquido. Em seguida reduza gradualmente o set point verificando sempre se não existe retorno de líquido.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                   | Proteção baixo superaquecimento ineficaz                                                                                                                                               | Se o superaquecimento permanecer por muito tempo em valores baixos com a válvula que tarda a se fechar, aumente o limite de baixo superaquecimento e/ou diminua o tempo integral de baixo superaquecimento. Defina inicialmente o limite 3 °C abaixo do set point de superaquecimento, com um tempo integral de 3-4 segundos. Em seguida pode baixar gradualmente o limite de baixo superaquecimento e aumentar o tempo integral de baixo superaquecimento, verificando se não retorna líquido em nenhuma condição de funcionamento. |
|                                                                                                   | Estator avariado ou conectado de forma errada                                                                                                                                          | Desligue o estator da válvula e do cabo e meça a resistência dos enrolamentos com um comum tester.<br>A resistência de ambos tem de ser próxima dos 36 ohm. Caso contrário substitua o estator. Verifique por fim as ligações elétricas do cabo ao driver.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                   | Válvula bloqueada aberta                                                                                                                                                               | Verifique se o superaquecimento fica sempre baixo (<2 °C) com posição da válvula permanentemente em 0 passos. Nesse caso, programe a regulação manual da válvula e feche-a totalmente. Se o superaquecimento continuar sempre baixo verifique as ligações elétricas e/ou substitua a válvula.                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                   | O parâmetro "abertura válvula inicial" é demasiado elevado em muitos balcões nos quais é atingido frequentemente o set point de controle (somente em balcões frigoríficos canalizados) | Diminua o valor do parâmetro "Abertura válvula inicial" em todas as unidades, verificando se não existem repercussões nas temperaturas de regulação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Retorna líquido ao compressor somente após o degelo (somente em balcões frigoríficos canalizados) | A pausa de regulação após o degelo é demasiado breve                                                                                                                                   | Aumente o valor do parâmetro "pausa de regulação válvula após o degelo".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                   | O superaquecimento medido pelo driver após o degelo e antes de alcançar o funcionamento normal assume valores muito baixos por alguns minutos                                          | Verifique se o limite LowSH é superior ao valor medido de superaquecimento e se a proteção correspondente intervém (tempo integral >0 seg). Eventualmente diminua o valor do tempo integral.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                   | O superaquecimento medido pelo driver não atinge valores baixos mas o retorno de líquido é igualmente medido na central frigorífica                                                    | Defina parâmetros mais reativos para antecipar o fechamento da válvula: aumente o fator proporcional até 30, aumente o tempo integral até 250 seg. e aumente um tempo derivativo até 10 seg.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                   | Muitos balcões degelam contemporaneamente                                                                                                                                              | Aumentar os tempos de início degelo. Se isso não for possível, se não se verificarem as condições nos dois pontos anteriores, aumente pelo menos 2 °C os set point de superaquecimento e os limites LowSH dos balcões em questão.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                   | A válvula é demasiado grande                                                                                                                                                           | Substitua a válvula por outra de medida inferior.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Retorna líquido ao compressor somente no início da regulação (após um período de OFF)             | O parâmetro "abertura válvula inicial" é demasiado elevado                                                                                                                             | Verifique seu cálculo ligado à relação entre a capacidade frigorífica nominal do evaporador e a da válvula; eventualmente baixe seu valor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| O superaquecimento oscila em redor do set point com amplitude superior a 4°C                      | A pressão de condensação oscila                                                                                                                                                        | Verifique o controlador correspondente à condensação, definindo parâmetros mais "leves" (ex. aumente o campo proporcional ou aumente o tempo integral). Nota: a estabilidade necessária se encontra em uma variação contida entre +/- 0,5 bar. Caso não dê resultado ou não possa intervir, adote parâmetros de regulação da válvula eletrônica para sistema perturbado                                                                                                                                                              |
|                                                                                                   | O superaquecimento oscila mesmo com a válvula bloqueada na regulação manual (na posição correspondente à média dos valores assumidos em funcionamento)                                 | Verifique a eventual causa da oscilação (ex. falta de fluido refrigerante) e eventualmente resolva-a. Caso não seja possível intervir, adote parâmetros de regulação da válvula eletrônica para sistema perturbado (consulte o parágrafo 8.3).                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                   | O superaquecimento NÃO oscila com a válvula bloqueada na regulação manual (na posição correspondente à média dos valores assumidos em funcionamento)                                   | Em primeiro lugar, diminua (de 30 a 50 %) somente o fator proporcional. Em segundo lugar, experimente aumentar o tempo integral da mesma percentual. Adote em todo o caso parâmetros semelhantes aos aconselhados para sistema estável.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                   | O set point de superaquecimento é demasiado baixo                                                                                                                                      | Aumente o set point de superaquecimento e verifique a redução ou desaparecimento da oscilação. Inicialmente defina a 13 °C, em seguida reduza gradualmente o set point verificando se o sistema recomeça a oscilar e se a temperatura da unidade atinge o set point de controle.                                                                                                                                                                                                                                                     |

| PROBLEMA                                                                                                                                | CAUSA                                                                                                                         | SOLUÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Na fase de start-up com alta temperatura no evaporador, a pressão de evaporação é elevada                                               | Proteção MOP desabilitada ou ineficaz                                                                                         | Ative a proteção MOP, definindo o limite na temperatura saturada de evaporação desejada (limite de alta evaporação para os compressores) e definindo o tempo integral de MOP em um valor maior de 0 (aconselhado 4 segundos). Eventualmente torne a proteção mais reativa, diminuindo o tempo integral de MOP. |
|                                                                                                                                         | Carga frigorífica excessiva para o sistema ou condições graves transitórias de acionamento (somente em balcões frigoríficos). | Aplique uma técnica de "soft start" ativando as unidades uma de cada vez ou em pequenos grupos. Caso isso não seja possível, diminua os valores dos limites MOP em todas as unidades.                                                                                                                          |
| Na fase inicial intervém a proteção de baixa pressão (somente em unidades com compressor interno)                                       | O parâmetro "abertura válvula inicial" é demasiado baixo                                                                      | Verifique seu cálculo ligado à relação entre a capacidade frigorífica nominal do evaporador e a da válvula; eventualmente baixe seu valor.                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                         | O driver em configuração pLAN ou tLAN não inicia a regulação e a válvula permanece fechada                                    | Verifique as ligações pLAN / tLAN. Verifique se a eventual aplicação pCO conectada ao driver gerencia corretamente o sinal de arranque do driver. Verifique se o driver NÃO está em modalidade stand-alone                                                                                                     |
|                                                                                                                                         | O driver em configuração stand-alone não inicia a regulação e a válvula permanece fechada                                     | Verifique a ligação da entrada digital. Verifique se quando é solicitada a regulação a entrada está fechada corretamente. Verifique se o driver está em modalidade stand-alone.                                                                                                                                |
|                                                                                                                                         | Proteção LOP desabilitada                                                                                                     | Defina um tempo integral LOP maior do que 0 seg.                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                         | Proteção LOP ineficaz                                                                                                         | Certifique-se de que o limite da proteção LOP se encontra na temperatura saturada de evaporação desejada (entre a temperatura nominal de evaporação da máquina e a temperatura correspondente à calibração do pressostato de baixa pressão) e diminua o valor do tempo integral de LOP.                        |
|                                                                                                                                         | Válvula solenóide bloqueada                                                                                                   | Verifique se a válvula solenóide se abre corretamente, verifique as ligações elétricas e o funcionamento do relé.                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                         | Falta de refrigerante                                                                                                         | Verifique se não existem bolhas no indicador do líquido antes da válvula de expansão. Verifique se o subarrefecimento é adequado (maior do que 5 °C); caso contrário carregue o circuito.                                                                                                                      |
|                                                                                                                                         | A válvula está conectada de modo errado (gira ao contrário)                                                                   | Verifique o movimento da válvula colocando-a em regulação manual e fechando-a ou abrindo-a completamente após o início da regulação. A uma completa abertura tem de corresponder uma diminuição do superaquecimento e vice-versa. Caso o movimento esteja invertido verifique as ligações elétricas.           |
|                                                                                                                                         | Estator avariado ou conectado de forma errada                                                                                 | Desligue o estator da válvula e do cabo e meça a resistência dos enrolamentos com um comum tester.<br>A resistência de ambos tem de ser próxima dos 36 ohm. Caso contrário substitua o estator. Verifique por fim as ligações elétricas do cabo ao driver.                                                     |
|                                                                                                                                         | Válvula bloqueada fechada                                                                                                     | Utilize a regulação manual após o acionamento abrindo completamente a válvula. Se o superaquecimento continuar alto verifique as ligações elétricas e/ou substitua a válvula.                                                                                                                                  |
| A máquina dispara por baixa pressão durante a regulação (somente em unidades com compressor interno)                                    | Proteção LOP desabilitada                                                                                                     | Defina um tempo integral LOP maior do que 0 seg.                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                         | Proteção LOP ineficaz                                                                                                         | Certifique-se de que o limite da proteção LOP se encontra na temperatura saturada de evaporação desejada (entre a temperatura nominal de evaporação da máquina e a temperatura correspondente à calibração do pressostato de baixa pressão) e diminua o valor do tempo integral de LOP.                        |
|                                                                                                                                         | Válvula solenóide bloqueada                                                                                                   | Verifique se a válvula solenóide se abre corretamente, verifique as ligações elétricas e o funcionamento do relé de comando.                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                         | Falta de refrigerante                                                                                                         | Verifique se não existem bolhas de ar no indicador do líquido antes da válvula de expansão. Verifique se o subarrefecimento é adequado (maior do que 5 °C); caso contrário carregue o circuito.                                                                                                                |
|                                                                                                                                         | A válvula é demasiado pequena                                                                                                 | Substitua a válvula por outra de medida superior.                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                         | Estator avariado ou conectado de forma errada                                                                                 | Desligue o estator da válvula e do cabo e meça a resistência dos enrolamentos com um comum tester.<br>A resistência de ambos tem de ser próxima dos 36 ohm. Caso contrário substitua o estator. Verifique por fim as ligações elétricas do cabo ao driver (consulte o parágrafo 5.1).                          |
| O balcão não atinge a temperatura, apesar do valor de abertura da válvula estar no máximo (somente em balcões frigoríficos canalizados) | Válvula solenóide bloqueada                                                                                                   | Verifique se a válvula solenóide se abre corretamente, verifique as ligações elétricas e o funcionamento do relé.                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                         | Falta de refrigerante                                                                                                         | Verifique se não existem bolhas de ar no indicador do líquido antes da válvula de expansão. Verifique se o subarrefecimento é adequado (maior do que 5 °C); caso contrário carregue o circuito.                                                                                                                |
|                                                                                                                                         | A válvula é demasiado pequena                                                                                                 | Substitua a válvula por outra de medida superior.                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                         | Estator avariado ou conectado de forma errada                                                                                 | Desligue o estator da válvula e do cabo e meça a resistência dos enrolamentos com um comum tester.<br>A resistência de ambos tem de ser próxima dos 36 ohm. Caso contrário substitua o estator. Verifique por fim as ligações elétricas do cabo ao driver (consulte o parágrafo 5.1).                          |
|                                                                                                                                         | Válvula bloqueada fechada                                                                                                     | Utilize a regulação manual após o acionamento abrindo completamente a válvula. Se o superaquecimento continuar alto verifique as ligações elétricas e/ou substitua a válvula.                                                                                                                                  |
| O balcão não atinge a temperatura, e a posição da válvula permanece sempre no 0 (somente em balcões frigoríficos canalizados)           | O driver em configuração pLAN ou tLAN não inicia a regulação e a válvula permanece fechada                                    | Verifique as ligações pLAN/tLAN. Verifique se a eventual aplicação pCO conectada ao driver gerencia corretamente o sinal de arranque do driver. Verifique se o driver NÃO está em modalidade stand-alone                                                                                                       |
|                                                                                                                                         | O driver em configuração stand-alone não inicia a regulação e a válvula permanece fechada                                     | Verifique a ligação da entrada digital. Verifique se quando é solicitada a regulação a entrada está fechada corretamente. Verifique se o driver está em modalidade stand-alone.                                                                                                                                |

Tab. 10.a

## 11. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

|                                               |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alimentação                                   |                                                                                                                                                  | 24 Vac (+10/-15%) 50/60 Hz a ser protegida com fusível externo de tipo T de 2 A. Utilize um transformador dedicado (máx. 100 VA) em classe II. comp. máx=5 m.                          |
| Potência de consumo                           |                                                                                                                                                  | 30 VA                                                                                                                                                                                  |
| Alimentação de emergência                     |                                                                                                                                                  | 22 Vdc+/-5%. (Se instalado o módulo opcional EVBAT00200/300), comp. máx= 5 m                                                                                                           |
| Isolamento entre saída relé e outras saídas   |                                                                                                                                                  | reforçado; 6 mm no ar, 8 superficiais; 3750 V isolamento                                                                                                                               |
| Conexão motor                                 |                                                                                                                                                  | cabo blindado com 4 pólos tipo AWG 18/22, comp. máx 10 m.                                                                                                                              |
| Conexão entradas digitais                     |                                                                                                                                                  | Entrada digital a ser acionada com contato limpo ou transistor orientado para GND. Corrente de fechamento 5mA; comp. máx= 30 m                                                         |
| Sondas<br>(comp. máx=10 m)                    | S1                                                                                                                                               | sonda pressão raciométrica (0 a 5V):<br>• resolução 0,1 % fs;<br>• erro de medição: 2% fs máximo; 1% típico                                                                            |
|                                               |                                                                                                                                                  | sonda pressão eletrônica (4 a 20mA):<br>• resolução 0,5 % fs;<br>• erro de medição: 8% fs máximo; 7% típico                                                                            |
|                                               |                                                                                                                                                  | sonda pressão raciométrica combinada (0 a 5V):<br>• resolução 0,1 % fs;<br>• erro de medição: 2% fs máximo; 1% típico                                                                  |
|                                               |                                                                                                                                                  | Entrada 4 a 20 mA (máx 24 mA):<br>• resolução 0,5 % fs;<br>• erro de medição: 8% fs máximo; 7% típico                                                                                  |
|                                               |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |
|                                               |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |
|                                               | S2                                                                                                                                               | NTC baixa temperatura:<br>• 10kΩ a 25°C, -50T90 °C;<br>• erro de medição: 1°C na amplitude -50T50°C; 3°C na amplitude +50T90°C                                                         |
|                                               |                                                                                                                                                  | NTC alta temperatura:<br>• 50kΩ a 25°C, -40T150 °C;<br>• erro de medição: 1,5 °C na amplitude -20T115 °C, 4 °C na amplitude externa a -20T115 °C                                       |
|                                               |                                                                                                                                                  | NTC combinada:<br>• 10kΩ a 25 °C, -40T120 °C;<br>• erro de medição: 1°C na amplitude -40T50°C; 3°C na amplitude +50T90°C                                                               |
|                                               |                                                                                                                                                  | entrada 0 a 10V (máx. 12 V):<br>• resolução 0,1 % fs;<br>• erro de medição: 9% fs máximo; 8% típico                                                                                    |
|                                               |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |
|                                               |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |
|                                               | S3                                                                                                                                               | sonda pressão raciométrica (0 a 5V):<br>• resolução 0,1 % fs;<br>• erro de medição: 2% fs máximo; 1% típico                                                                            |
|                                               |                                                                                                                                                  | sonda pressão eletrônica (4 a 20mA):<br>• resolução 0,5 % fs;<br>• erro de medição: 8% fs máximo; 7% típico                                                                            |
|                                               |                                                                                                                                                  | sonda pressão eletrônica (4 a 20mA) remota. Número máximo de controles conectáveis=5                                                                                                   |
|                                               |                                                                                                                                                  | sonda pressão raciométrica combinada (0 a 5V):<br>• resolução 0,1 % fs,<br>• erro de medição: 2% fs máximo; 1% típico                                                                  |
|                                               |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |
|                                               |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |
| S4                                            | NTC baixa temperatura:<br>• 10kΩ a 25°C, -50T105°C;<br>• erro de medição: 1°C na amplitude -50T50°C; 3°C na amplitude +50T90°C                   |                                                                                                                                                                                        |
|                                               | NTC alta temperatura:<br>• 50kΩ a 25°C, -40T150 °C;<br>• erro de medição: 1,5 °C na amplitude -20T115 °C, 4 °C na amplitude externa a -20T115 °C |                                                                                                                                                                                        |
|                                               | NTC combinada:<br>• 10kΩ a 25 °C, -40T120 °C;<br>• erro de medição: 1°C na amplitude -40T50°C; 3°C na amplitude +50T90°C                         |                                                                                                                                                                                        |
|                                               |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |
|                                               |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |
|                                               |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |
| Saída relé                                    |                                                                                                                                                  | contato normalmente aberto; 5 A, 250 Vac carga resistiva; 2 A, 250 Vac carga indutiva (PF=0,4); comp. máx=10 m                                                                         |
| Alimentação sondas ativas (V <sub>REF</sub> ) |                                                                                                                                                  | saída programável: +5Vdc+/-2% ou 12Vdc+/-10%                                                                                                                                           |
| Conexão serial RS485                          |                                                                                                                                                  | comp. máx=1000 m, cabo blindado                                                                                                                                                        |
| Conexão tLAN                                  |                                                                                                                                                  | comp. máx=30 m., cabo blindado                                                                                                                                                         |
| Conexão pLAN                                  |                                                                                                                                                  | comp. máx=500 m., cabo blindado                                                                                                                                                        |
| Montagem                                      |                                                                                                                                                  | sobre guia DIN                                                                                                                                                                         |
| Conectores                                    |                                                                                                                                                  | extraíveis, seção cabos 0,5 a 2,5 mm² (12 a 20 AWG)                                                                                                                                    |
| Dimensões                                     |                                                                                                                                                  | LxHxW= 70x110x60                                                                                                                                                                       |
| Condições de funcionamento                    |                                                                                                                                                  | -10T60°C; <90% U.R. não condensante                                                                                                                                                    |
| Condições de armazenamento                    |                                                                                                                                                  | -20T70°C, umidade 90% U.R. não condensante                                                                                                                                             |
| Grau de proteção                              |                                                                                                                                                  | IP20                                                                                                                                                                                   |
| Poluição ambiental                            |                                                                                                                                                  | 2 (normal)                                                                                                                                                                             |
| Resistência ao calor e ao fogo                |                                                                                                                                                  | Categoria D                                                                                                                                                                            |
| Imunidade contra as sobretensões              |                                                                                                                                                  | Categoria 1                                                                                                                                                                            |
| Tipo de ação relé                             |                                                                                                                                                  | 1C micro micro interrupção do funcionamento                                                                                                                                            |
| Classe de isolamento                          |                                                                                                                                                  | II                                                                                                                                                                                     |
| Classe e estrutura do software                |                                                                                                                                                  | A                                                                                                                                                                                      |
| Conformidade                                  |                                                                                                                                                  | Segurança elétrica: EN 60730-1, EN 61010-1<br>Compatibilidade eletromagnética: EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4; EN61000-3-2, EN55014-1, EN55014-2, EN61000-3-3. |

Tab. 11.a

## 12. APÊNDICE: VPM (VISUAL PARAMETER MANAGER)

### 12.1 Instalação

No site <http://ksa.carel.com>, na seção Parametric Controller Software, selecione Visual Parametric Manager.

Abre-se uma janela com a possibilidade de baixar 3 arquivos:

1. VPM\_CD.zip: que tem de salvar;
2. setup Upgrade;
3. setup full: se trata do programa completo.

Se se trata da primeira instalação selecione Setup full, para a atualização Set up Upgrade. O programa se instala automaticamente, lançando a execução setup.exe.

**Nota:** no caso de decidir efetuar a instalação completa (Setup full), desinstale eventuais versões anteriores de VPM.

### 12.2 Programação (VPM)

Quando o programa se abre, solicita de escolher o dispositivo a configurar: EVD evolution. Abre-se a página Home na qual pode escolher se criar um novo projeto ou abrir um projeto existente. Selecione novo projeto e digite a senha, que a primeira vez pode ser definida pelo usuário.



Fig. 12.a

Em seguida pode escolher de:

1. acessar diretamente a lista parâmetros de EVD evolution memorizada na EEPROM: selecione "tLAN";

Trabalha em tempo real (modalidade ONLINE), configure no alto à direita o endereço de rede 198 e escolha o procedimento guiado de reconhecimento da porta USB de comunicação. Entre no nível Assistência ou Fabricante.



Fig. 12.b



Fig. 12.c

2. selecione o modelo da gama e crie um novo projeto ou selecione um projeto existente: selecione "Modelo dispositivo".

É possível criar um novo projeto, efetue as alterações e se conecte mais tarde para transferir la configuração (modalidade OFF-LINE). Entre no nível Assistência ou Fabricante.

- selecione Modelo dispositivo e digite o código correspondente



Fig. 12.d

- passe à página "Configurar dispositivo": abre-se a lista dos parâmetros, nos quais efetuar as alterações correspondentes à aplicação.



Fig. 12.e

No final da configuração para salvar o projeto dê o comando seguinte, com o qual salva a configuração como arquivo com extensão .hex.

Arquivo -> Salvar lista parâmetros.

Para transferir os parâmetros para o driver, dê o comando "Salvar". Durante a gravação os 2 LED do conversor piscam.



Fig. 12.f

➡ **Nota:** é possível acessar à Ajuda on-line do programa pressionando F1.

### 12.3 Copiar o set up

Na página Configurar dispositivo, após ter criado o novo projeto, para transferir a lista dos parâmetros de configuração para outro driver:

- consulte a lista dos parâmetros do driver fonte com o comando: "Ler";
- desligue o conector da porta serial de serviço;
- ligue o conector na porta de serviço do driver de destinação;
- salve a lista dos parâmetros no driver de destinação com o comando: "Salvar".

⚠ **Atenção:** a cópia dos parâmetros pode ser efetuada somente entre controles com o mesmo código. No caso de versões firmware diferentes podem ocorrer problemas de compatibilidade.

### 12.4 Definição dos parâmetros de default

Quando se abre o programa:

- selecione o modelo da gama e carregue a lista de parâmetros associada;
- passe à página "Configurar dispositivo": abre-se a lista dos parâmetros com as definições de default.
- ligue o conector na porta serial de serviço do driver de destinação;
- dê o comando: "Salvar". Durante a gravação os LEDs do conversor piscam.

Os parâmetros do driver possuem agora as definições de fábrica (default).

### 12.5 Atualização firmware do driver e display

A atualização do firmware do driver e do display exigem o uso do programa VPM no computador e do conversor USB/tLAN, que tem de ser conectado ao dispositivo a programar (consulte o parágrafo 2.5 para o esquema de ligação). O firmware está disponível no site <http://ksa.carel.com>. Consulte a Ajuda em linha de VPM.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



# CAREL

**CAREL INDUSTRIES HeadQuarters**

Via dell'Industria, 11 - 35020 Brugine - Padova (Italy)

Tel. (+39) 049.9716611 - Fax (+39) 049.9716600

e-mail: [carel@carel.com](mailto:carel@carel.com) - [www.carel.com](http://www.carel.com)

*Agenzia / Agency:*